# UMC800 Control Builder
# Funktionsblock-Referenzhandbuch

51-52-25-64C

# Hinweise und Markenzeichen

**© Copyright 2000 by Honeywell Inc.**

## Garantie

Honeywell garantiert für Produkte eigener Herstellung, daß diese frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. Nähere Garantieinformationen erhalten Sie von Ihrem lokalen Verkaufsbüro. Wenn Produkte im Rahmen der Garantie und während der Garantiezeit an Honeywell zurückgesendet werden, nimmt Honeywell kostenlos eine Reparatur oder einen Austausch vor, wenn sich der Fehler bestätigt. Damit sind sämtliche Forderungen des Käufers im Fehler- oder Schadensfalle abgegolten. Diese Garantie tritt anstelle aller andere ausdrücklichen oder stillschweigend angenommenen Garantien, einschließlich der der Marktfähigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Änderungen der Spezifikationen ohne besondere Ankündigung vorbehalten. Die nachfolgenden Informationen wurden gewissenhaft und unter der Annahme ihrer Richtigkeit erstellt. Honeywell kann jedoch keine Verantwortung oder Haftung für diese Informationen und den aus deren Nutzung erwachsenden Konsequenzen übernehmen.

Auch wenn wir Applikationsunterstützung im direkten Gespräch, durch Produktliteratur und Honeywell´s Website bieten, obliegt es dem Kunden, die Eignung eines Produkts für eine gegebene Applikation zu prüfen.

UMC800 Universal Multi-loop Controller ist ein Warenzeichen der Honeywell Inc.

Andere Marken- oder Produktbezeichnungen sind können Warenzeichen der weiterer Inhaber sein.

# Über dieses Dokument

## Zusammenfassung

Die **„Control Builder“-Konfigurationssoftware** wird dazu verwendet, den UMC800 Controller und das Bediengerät von einem Windows ‘95™- oder Windows NT-basierten PC zu konfigurieren. Das Programm verwendet graphische Symbole und Linien, um benutzerdefinierte Steuerstrategien zu erstellen. Die Software stellt Menüs zur Verfügung, um die Auswahl von Anzeigen für das Bediengerät zu ermöglichen und die Zugriffsmethoden und Bedientasten anzupassen. Fertige Konfigurationen werden durch eine Kommunikationsschnittstelle in das Controllersystem geladen.

## Referenzen

Die folgende Liste zeigt alle Honeywell- Dokumente, die als Grundlage für diese Veröffentlichung in Frage kommen.

| Dokument Titel | ID # |
|---|---|
| UMC800 Controller Technische Übersicht | GE0I-6036 |
| UMC800 Controller Installations- und Benutzerhandbuch | GE1I-6209 |
| UMC800 Operator Interface Benutzerhandbuch | GE1I-6210 |
| UMC800 Konfigurationsprogramm Benutzerhandbuch | GE1I-6211 |

## Kontakte

Ihre direkten Ansprechpartner entnehmen Sie bitte der Liste auf der letzten Seite.

## Symboldefinitionen

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Symbole, die verwendet werden, um die Aufmerksamkeit des Lesers auf Punkte mit besonderer Bedeutung zu lenken.

| Symbol | Definition |
|---|---|
| | Dieses „VORSICHT“-Symbol verweist den Benutzer auf das Handbuch für weitere Informationen. Das Symbol erscheint neben der Information im Handbuch. |
| | WARNUNG. Gefahr von Stromschlägen. Dieses Symbol warnt den Anwender vor der Gefahr von Stromschlägen, da gefährliche Spannungen von mehr als 30 Veff, 42.4 Vss, oder 60 V DC auftreten können. |
| | ACHTUNG, elektrostatische Entladungs-Gefahr. Treffen Sie Maßnahmen, um empfindliche Geräte zu schützen. |
| | Schutzleiteranschluß. Dient dem Anschluß des Schutzleiters (grün oder grün-gelb) der Stromversorgung. |
| | Betriebserde. Dieser Anschluß wird ausschließlich für nicht Sicherheits-relevante Zwecke wie z. B. für die Verbesserung der Störunempfindlichkeit verwendet. Anmerkung: Diese Verbindung sollte mit der Schutzerde verbunden werden, entsprechend den nationaler und lokalen elektrischen Bestimmungen. |
| | Erdung. Verbindung mit der Erde. Anmerkung: Diese Verbindung sollte mit der Schutzerde verbunden werden, entsprechend den nationaler und lokalen elektrischen Bestimmungen. |
| | Gehäuseerde. Kennzeichnet einen Anschluß am Chassis oder Rahmen des Geräts, der mit der Schutzerde verbunden werden sollte, entsprechend den nationaler und lokalen elektrischen Bestimmungen. |

# Inhaltsverzeichnis


**1. EINFÜHRUNG ..... 1**

1.1 ÜBERSICHT ..... 1
1.2 GRUPPIERUNG DER FUNKTIONSBLÖCKE ..... 2

**2. FUNKTIONSBLÖCKE ..... 5**

2.1 ÜBERSICHT ..... 5
2.2 ABS FUNKTIONSBLOCK ..... 8
2.3 ADD FUNKTIONSBLOCK ..... 10
2.4 4ADD FUNKTIONSBLOCK ..... 11
2.5 AI FUNKTIONSBLOCK ..... 13
2.6 ALM FUNKTIONSBLOCK ..... 19
2.7 AMB FUNKTIONSBLOCK ..... 23
2.8 2AND FUNKTIONSBLOCK ..... 28
2.9 4AND FUNKTIONSBLOCK ..... 30
2.10 8AND FUNKTIONSBLOCK ..... 32
2.11 AO FUNKTIONSBLOCK ..... 34
2.12 ASYS FUNKTIONSBLOCK ..... 36
2.13 BCD FUNKTIONSBLOCK ..... 37
2.14 BOOL FUNKTIONSBLOCK ..... 39
2.15 CARB FUNKTIONSBLOCK ..... 42
2.16 CAVG FUNKTIONSBLOCK ..... 59
2.17 CMPR FUNKTIONSBLOCK ..... 62
2.18 DCMP FUNKTIONSBLOCK ..... 63
2.19 DEWP FUNKTIONSBLOCK ..... 66
2.20 DI FUNKTIONSBLOCK ..... 69
2.21 8DI FUNKTIONSBLOCK ..... 71
2.22 DIV FUNKTIONSBLOCK ..... 74
2.23 DO FUNKTIONSBLOCK ..... 75
2.24 8DO FUNKTIONSBLOCK ..... 77
2.25 DSW FUNKTIONSBLOCK ..... 80
2.26 FGEN FUNKTIONSBLOCK ..... 81
2.27 FSS FUNKTIONSBLOCK ..... 85
2.28 FSYS FUNKTIONSBLOCK ..... 88
2.29 HLLM FUNKTIONSBLOCK ..... 89
2.30 HMON FUNKTIONSBLOCK ..... 91
2.31 HSEL FUNKTIONSBLOCK ..... 93
2.32 LDLG FUNKTIONSBLOCK ..... 95
2.33 LMON FUNKTIONSBLOCK ..... 98
2.34 LPSW FUNKTIONSBLOCK ..... 100
2.35 LSEL FUNKTIONSBLOCK ..... 102
2.36 LTCH FUNKTIONSBLOCK ..... 103
2.37 MATH FUNKTIONSBLOCK ..... 105
2.38 MBR FUNKTIONSBLOCK ..... 109
2.39 MBS FUNKTIONSBLOCK ..... 113
2.40 MBW FUNKTIONSBLOCK ..... 120
2.41 MDSW FUNKTIONSBLOCK ..... 124
2.42 MDFL FUNKTIONSBLOCK ..... 126
2.43 MMA FUNKTIONSBLOCK ..... 128
2.44 MSF FUNKTIONSBLOCK ..... 132
2.45 MUL FUNKTIONSBLOCK ..... 135
2.46 4MUL FUNKTIONSBLOCK ..... 137
2.47 NEG FUNKTIONSBLOCK ..... 139
2.48 NOT FUNKTIONSBLOCK ..... 140
2.49 ONDT FUNKTIONSBLOCK ..... 141
2.50 OFDT FUNKTIONSBLOCK ..... 143
2.51 ON/OFF FUNKTIONSBLOCK ..... 145

2.52 2OR FUNKTIONSBLOCK ..... 155
2.53 4OR FUNKTIONSBLOCK ..... 157
2.54 8OR FUNKTIONSBLOCK ..... 159
2.55 PB FUNKTIONSBLOCK ..... 162
2.56 PID FUNKTIONSBLOCK ..... 165
2.57 PT FUNKTIONSBLOCK ..... 186
2.58 RCON FUNKTIONSBLOCK ..... 189
2.59 RCP FUNKTIONSBLOCK ..... 191
2.60 RH FUNKTIONSBLOCK ..... 193
2.61 ROC FUNKTIONSBLOCK ..... 195
2.62 RSW FUNKTIONSBLOCK ..... 198
2.63 RTMR FUNKTIONSBLOCK ..... 200
2.64 SCB FUNKTIONSBLOCK ..... 203
2.65 SPEV FUNKTIONSBLOCK ..... 205
2.66 SPP FUNKTIONSBLOCK ..... 208
2.67 SPS FUNKTIONSBLOCK ..... 218
2.68 SPSA FUNKTIONSBLOCK ..... 222
2.69 SQRT FUNKTIONSBLOCK ..... 224
2.70 STFL FUNKTIONSBLOCK ..... 226
2.71 STSW FUNKTIONSBLOCK ..... 227
2.72 SUB FUNKTIONSBLOCK ..... 228
2.73 4SUB FUNKTIONSBLOCK ..... 229
2.74 SW FUNKTIONSBLOCK ..... 231
2.75 SYNC FUNKTIONSBLOCK ..... 233
2.76 TAHD FUNKTIONSBLOCK ..... 235
2.77 TGFF FUNKTIONSBLOCK ..... 237
2.78 TOT FUNKTIONSBLOCK ..... 239
2.79 TPO FUNKTIONSBLOCK ..... 242
2.80 TPSC (3POS) FUNKTIONSBLOCK ..... 244
2.81 TRIG FUNKTIONSBLOCK ..... 258
2.82 UPDN FUNKTIONSBLOCK ..... 260
2.83 VLIM FUNKTIONSBLOCK ..... 262
2.84 WCON FUNKTIONSBLOCK ..... 264
2.85 WTUN FUNKTIONSBLOCK ..... 266
2.86 WVAR FUNKTIONSBLOCK ..... 268
2.87 XFR FUNKTIONSBLOCK ..... 270
2.88 XOR FUNKTIONSBLOCK ..... 272

# Tabellen


Tabelle 1 Funktionsblöcke nach Kategorien 2
Tabelle 2 Analog- Eingang: Konfigurationsparameter 14
Tabelle 3 Eingangstypen und Bereiche 16
Tabelle 4 ALM Funktionsblock: konfigurierbare Parameter 21
Tabelle 5 General Register Konfigurationsparameter 24
Tabelle 6 Range/Limit Register Konfigurationsparameter 25
Tabelle 7 Alarm Register Konfigurationsparameter 26
Tabelle 8 Analog-Ausgang: Konfigurationsparameter 35
Tabelle 9 Ausgänge des ASYS Funktionsblockes 36
Tabelle 10 BOOL Funktionsblock: konfigurierbare Einstellungen 41
Tabelle 11 General Register Konfigurationsparameter 45
Tabelle 12 RSP Register Konfigurationsparameter 47
Tabelle 13 Range/Limit Register Konfigurationsparameter 49
Tabelle 14 Tuning Register Konfigurationsparameter 50
Tabelle 15 Accutune Register Konfigurationsparameter 53
Tabelle 16 Alarms Register Konfigurationsparameter 55
Tabelle 17 Carbon Potential Register Konfigurationsparameter 57
Tabelle 18 Continuous Average Konfigurationsparameter 60
Tabelle 19 DCMP Funktionsblock: Konfigurationsparameter 64
Tabelle 20 Taupunkt Funktionsblock Konfigurationsparameter 67
Tabelle 21 DI Funktionsblock: Konfigurationsparameter 70
Tabelle 22 Eight Digital input Konfigurationsparameter 72
Tabelle 23 DO Funktionsblock: Konfigurationsparameter 76
Tabelle 24 Eight Digital output Konfigurationparameter 78
Tabelle 25 FGEN Funktionsblock: Konfigurationsparameter 83
Tabelle 26 Four selector switch Konfigurationsparameter für Darstellung am Bedienpult 86
Tabelle 27 Ausgänge des FSYS Funktionsblockes 88
Tabelle 28 HLLM Funktionsblock: Konfigurationsparameter 90
Tabelle 29 HMON Funktionsblock: Konfigurationsparameter 92
Tabelle 30 Lead Lag- Block: Konfigurationsparameter 96
Tabelle 31 Low Monitor Funktionsblock: Konfigurationsparameter 99
Tabelle 32 Math Funktionsblock: Konfigurationsparameter 107
Tabelle 33 MBR Funktionsblock Konfigurationsparameter 110
Tabelle 34 MBS Block General Register Konfigurationsparameter 114
Tabelle 35 MBS Block Read Register Konfigurationsparameter 115
Tabelle 36 MBS Block Write Register Konfigurationsparameter 117
Tabelle 37 MBW Funktionsblock Konfigurationsparameter 121
Tabelle 38 Min/Max/Ave/Sum Funktionsblock: Konfigurationsparameter 130
Tabelle 39 Mass Flow Funktionsblock Konfigurationsparameter 134
Tabelle 40 On Delay Timer: Konfigurationsparameter 142
Tabelle 41 OFF Delay Timer: Konfigurationsparameter 144
Tabelle 42 General Register Konfigurationsparameter 148
Tabelle 43 RSP Register Konfigurationsparameter 149
Tabelle 44 Range/Limit Register Konfigurationsparameter 151
Tabelle 45 Alarm Register Konfigurationsparameter 153
Tabelle 46 Tasterfunktionsgruppenkonfiguration 163
Tabelle 47 General Register Konfigurationsparameter 169
Tabelle 48 RSP Register Konfigurationsparameter 171
Tabelle 49 Range/Limit Register Konfigurationsparameter 173
Tabelle 50 Tuning Register Konfigurationsparameter 175
Tabelle 51 Accutune Register Konfigurationsparameter 177
Tabelle 52 Alarms Register Konfigurationsparameter 179
Tabelle 53 PT Funktionsblock: Konfigurationsparameter 187
Tabelle 54 Read Constant: Konfigurationsparameter 190
Tabelle 55 Metrische Maßeinheiten 194
Tabelle 56 ROC Konfigurationsparameter 196
Tabelle 57 RTMR Konfigurationsparameter 201

Tabelle 58 SCB Funktionsblock: Konfigurationsparameter 204
Tabelle 59 SPP Eingänge und momentaner Status 211
Tabelle 60 Restart- Ablauf:Optionen 211
Tabelle 61 SPP Konfigurationsparameter 212
Tabelle 62 SPS Konfigurationsparameter 220
Tabelle 63 SQRT Funktionsblock: Konfigurationsparameter 225
Tabelle 64 TOT- Block Konfigurationsparameter 240
Tabelle 65 TPO Funktionsblock: Konfigurationsparameter 243
Tabelle 66 General Register Konfigurationsparameter 246
Tabelle 67 RSP Register Konfigurationsparameter 248
Tabelle 68 Range/Limit Register Konfigurationsparameter 250
Tabelle 69 Tuning Register Konfigurationsparameter 252
Tabelle 70 Accutune Register Konfigurationsparameter 253
Tabelle 71 Alarms Register Konfigurationsparameter 255
Tabelle 72 Motor Register Konfigurationsparameter 257
Tabelle 73 UPDN Funktionsblock: Konfigurationsparameter 261
Tabelle 74 VLIM Funktionsblock: Konfigurationsparameter 263
Tabelle 75 WCON Funktionblock: Konfigurationsparameter 265
Tabelle 76 XFR Funktionsblock: Konfigurationsparameter 271

# Abbildungen


Abbildung 1 Beispiel zum ABS Funktionsblock 9
Abbildung 2 Beispiel zum ADD Funktionsblock 10
Abbildung 3 Beispiel zum 4ADD Funktionsblock 12
Abbildung 4 Beispiel zum AI Funktionsblock 18
Abbildung 5 Beispiel zum ALM Funktionsblock 22
Abbildung 6 Beispiel zum AMB Funktionsblock 27
Abbildung 7 Beispiel zum 2AND Funktionsblock 29
Abbildung 8 Beispiel zum 4AND Funktionsblock 31
Abbildung 9 Beispiel zum 8AND Funktionsblock 33
Abbildung 10 Beispiel zum AO Funktionsblock 35
Abbildung 11 Beispiel zum BCD Funktionsblock 38
Abbildung 12 Beispiel zum BOOL Funktionsblock 41
Abbildung 13 Beispiele zum CARB Funktionsblock 58
Abbildung 14 Beispiel zum CAVG Funktionsblock 61
Abbildung 15 Beispiel zum CMPR Funktionsblock 62
Abbildung 16 Beispiel zum DCMP Funktionsblock 65
Abbildung 17 Beispiel zum DEWP Funktionsblock 68
Abbildung 18 Beispiel zum DI Funktionsblock 70
Abbildung 19 Beispiel zum 8DI Funktionsblock 73
Abbildung 20 Beispiel zum DIV Funktionsblock 74
Abbildung 21 Beispiel zum DO Funktionsblock 76
Abbildung 22 Beispiel zum 8DO Funktionsblock 79
Abbildung 23 Beispiel zum DSW Funktionsblock 80
Abbildung 24 Beispiel zum FGEN Funktionsblock 84
Abbildung 25 Beispiel zum FSS Funktionsblock 87
Abbildung 26 Beispiel zum HLLM Funktionsblock 90
Abbildung 27 Beispiel zum HMON Funktionsblock 92
Abbildung 28 Beispiel zum HSEL Funktionsblock 94
Abbildung 29 Beispiel zum LDLG Funktionsblock 97
Abbildung 30 Beispiel zum LMON Block 99
Abbildung 31 Beispiel zum LPSW Funktionsblock 101
Abbildung 32 Beispiel zum LSEL Funktionsblock 102
Abbildung 33 Beispiel zum LTCH Funktionsblock 104
Abbildung 34 Beispiel für den MATH Funktionsblock 108
Abbildung 35 Beispiel zum MBR Funktionsblock 112
Abbildung 36 Beispiel zum MBS Funktionsblock 119
Abbildung 37 Beispiel zum MBW Funktionsblock 123
Abbildung 38 Beispiel zum MDSW Funktionsblock 125
Abbildung 39 Beispiel zum MDFL Funktionsblock 127
Abbildung 40 Beispiel zum MMA Funktionsblock 131
Abbildung 41 Beispiel zum MSF Funktionsblock 134
Abbildung 42 Beispiel zum MUL Funktionsblock 136
Abbildung 43 Beispiel zum 4MUL Funktionsblock 138
Abbildung 44 Beispiel zum NEG Funktionsblock 139
Abbildung 45 Beispiel zum NOT Funktionsblock 140
Abbildung 46 Beispiel zum ONDT Funktionsblock 142
Abbildung 47 Beispiel zum OFDT Funktionsblock 144
Abbildung 48 Beispiel zum ON/OFF Funktionsblock 154
Abbildung 49 Beispiel zum 2OR Funktionsblock 156
Abbildung 50 Beispiel zum 4OR Funktionsblock 158
Abbildung 51 Beispiel zum 8OR Funktionsblock 161
Abbildung 52 Beispiel zum PB Funktionsblock 164
Abbildung 53 Beispiel zum PID Funktionsblock 180
Abbildung 54 Beispiel einer Duplex Regelung 181
Abbildung 55 Beispiel einer Kaskadenregelung 182
Abbildung 56 Beispiel einer Verhältnisregelung 183

Abbildung 57 Kaskadenregelung für Dampfkessel, einfach 184
Abbildung 58 Kaskadenregelung eines Dampfkessels mit 3-facher Speisewasserregelung 185
Abbildung 59 Beispiel zum PT Funktionsblock 188
Abbildung 60 Beispiel zum RCON Funktionsblock 190
Abbildung 61 Beispiel zum RCP Funktionsblock 192
Abbildung 62 Beispiel zum RH Funktionsblock 194
Abbildung 63 Ansprechverhalten des ROC Funktionsblocks 197
Abbildung 64 Beispiel zum ROC Funktionsblock 197
Abbildung 65 Funktionsweise eines RSW Funktionsblockes 199
Abbildung 66 Timing-Diagramm für rücksetzbare Timer 202
Abbildung 67 Beispiel zum SCB Funktionsblock 204
Abbildung 68 Beispiel zum SPEV Funktionsblock 207
Abbildung 69 PID Regler mit Sollwertprogrammgeber und garantierter Haltezeit 213
Abbildung 70 PID-Regler mit Sollwertprogrammgeber und Ereignis-Ausgängen 214
Abbildung 71 Alternative Methoden zur Aktivierung der Programmgeberfunktionen START, HOLD und RESET 215
Abbildung 72 Verwendung des Programmgeberausganges AUX 216
Abbildung 73 Kontrollierter Neustart nach Spannungsausfall 217
Abbildung 74 Sollwert-Zeitplaner-Applikation 221
Abbildung 75 Beispiel zum SQRT Funktionsblock 225
Abbildung 76 Beispiel zum SUB Funktionsblock 228
Abbildung 77 Beispiel zum 4SUB Funktionsblock 230
Abbildung 78 Beispiel zum SW Funktionsblock 232
Abbildung 79 Beispiel zum SYNC Funktionsblock 234
Abbildung 80 Beispiel zum TAHD Funktionsblock 236
Abbildung 81 Beispiel zum TGFF Funktionsblock 238
Abbildung 82 Beispiel zum TOT Funktionsblock 241
Abbildung 83 Beispiel zum TPO Funktionsblock 243
Abbildung 84 Beispiel zum TPSC Funktionsblock 257
Abbildung 85 Beispiel zum TRIG Funktionsblock 259
Abbildung 86 Beispiel zum UPDN Funktionsblock 261
Abbildung 87 Beispiel zum VLIM Funktionsblock 263
Abbildung 88 Beispiel zum WCON Funktionsblock 265
Abbildung 89 Beispiel zum WTUN Funktionsblock 267
Abbildung 90 Beispiele zum WVAR Funktionsblock 269
Abbildung 91 Beispiel zum XFR Funktionsblock 271
Abbildung 92 Beispiel zum XOR Funktionsblock 272

# 1. Einführung

## 1.1 Übersicht

### Zweck dieses Handbuchs

Dieses Referenzhandbuch beinhaltet detaillierte Informationen über jeden Funktionsblock. Dabei ist die Dokumentation **alphabetisch** nach der Bezeichnung der Funktionsblöcke geordnet.

Es gibt eine **nach Kategorien geordnete Liste** aller Funktionsblöcke, die der wie sie vom Control Builder beinhaltet.

Die Beschreibung jedes Funktionsblockes beinhaltet folgende Punkte:

- Funktion
- Ein- und Ausgänge
- Punktname
- Konfigurations Parameter
- Indexnummern der Parameter (benötigt zum Lesen bzw. Schreiben mittels RCON und WCON)

**ACHTUNG**

Wählen Sie die Indexnummer des erforderlichen Parameters aus den Referenzdaten des entsprechenden Funktionsblockes aus und tragen Sie diese in das dafür vorgesehene Feld in den Dialogboxen “Read Constant Properties” (RCON, Lesen) oder “Write Constant Properties” (WCON, Schreiben) ein.

- Technische Referenzdaten
- Beispiele

Natürlich können die Angaben der eben genannten Punkte variieren, da z.B. nicht alle einen Punktnamen benötigen oder konfigurierbare Parameter besitzen.

### Erwartungen an den Leser

Es wird angenommen, daß der Leser mit der Arbeit mit dem UMC800 vertraut ist und folgendes Handbuch gelesen hat:

- UMC800 Konfigurationsprogramm Benutzerhandbuch (GE1I-6211)

# 1.2 Gruppierung der Funktionsblöcke

## Einführung

Tabelle 1 zeigt die Einordnung aller Funktionsblöcke in die jeweiligen Kategorien.

**Tabelle 1 Funktionsblöcke nach Kategorien**

| Kategorie | Funktionsblock | | Seite |
|---|---|---|---|
| Regler Blöcke (Loop Blocks) | Analog Input (AI) | - Analoger Eingang | 13 |
| | Analog Out (AO) | - Analoger Ausgang | 34 |
| | Time Prop Out (TPO) | - Zeitproportionaler Ausgang | 242 |
| | PID (PID) | - PID-Regler | 165 |
| | On-Off (ONOFF) | - Ein-Aus-Regler | 145 |
| | Carbon Potential (CARB) | - Kohlenstoffpotential | 42 |
| | Loop Switch (LPSW) | - Regler-Schalter | 100 |
| | Mode Switch (MDSW) | - Betriebsartenschalter | 124 |
| | Mode Flags (MDFL) | - Betriebsartenanzeige | 126 |
| | 3 Position Step (TPSC) | - 3-Punkt-Schritt-Regler | 244 |
| | Write Tuning Constants (WTUN) | - Schreiben von Regelparametern | 266 |
| | Auto-Man Offset (AMB) | - Auto-Man Offset | 23 |
| Sollwertprogramm (SP Program) | Programmer (SPP) | - Sollwertprogrammgeber | 208 |
| | Recipe Selector (RCP) | - Rezeptur-Auswahl | 191 |
| | Event Decoder (SPEV) | - Sollwertprogramm-Ereignisse | 205 |
| | Synchronizer (SYNC) | - Sollwertprogr.-Synchronisierung | 233 |
| Sollwert-Zeitplaner Setpoint Scheduler | Setpoint Scheduler (SPS) | - Sollwert-Zeitplaner | 218 |
| | State Switch (STSW) | - Statusschalter | 227 |
| | State Flag (STFL) | - Status-Flag | 226 |
| | Setpoint Scheduler Aux (SPSA) | - Sollwert-Zeitplaner Aux | 222 |
| | Event Decoder (SPEV) | - Ereignis-Decoder | 205 |
| Logik (Logic) | Discrete Input (DI) | - Digitaler Eingang | 69 |
| | 8 Discrete Inputs (8DI) | - 8 digitale Eingänge | 71 |
| | Discrete Output (DO) | - Digitaler Ausgang | 75 |
| | 8 Discrete Outputs (8DO) | - 8 digitale Ausgänge | 77 |
| | Pushbutton (PB) | - Taster | 162 |
| | 2 Input AND (2AND) | - UND mit 2 Eingängen | 28 |
| | 4 Input AND (4AND) | - UND mit 4 Eingängen | 30 |
| | 8 Input AND (8AND) | - UND mit 8 Eingängen | 32 |
| | 2 Input OR (2 OR) | - ODER mit 2 Eingängen | 155 |
| | 4 Input OR (4 OR) | - ODER mit 4 Eingängen | 157 |
| | 8 Input OR (8 OR) | - ODER mit 8 Eingängen | 159 |
| | Exclusive OR (XOR) | - XODER, (Exklusive-ODER) | 272 |
| | NOT (NOT) | - NICHT | 140 |
| | Digital Switch (DSW) | - Digitaler Umschalter | 80 |
| | Trigger (TRIG) | - Impulserzeuger | 258 |
| | Latch (LTCH) | - Halten, (Haftrelais) | 103 |
| | Toggle Flip-Flop (TGFF) | - Flip-Flop (Kippschalter) | 237 |
| | Free-Form Logic (BOOL) | - Frei konfigurierb. boolsche Logik | 39 |
| | Four Selector Switch (FSS) | - Vierfach-Auswahlschalter | 85 |
| Schnelle Logik (Fast Logic) | Discrete Input (DI) | - Digitaler Eingang | 69 |
| | 8 Discrete Inputs (8DI) | - 8 digitale Eingänge | 71 |
| | Discrete Output (DO) | - Digitaler Ausgang | 75 |
| | 8 Discrete Outputs (8DO) | - 8 digitale Ausgänge | 77 |
| | 2 Input AND (2AND) | - UND mit 2 Eingängen | 28 |
| | 4 Input AND (4AND) | - UND mit 4 Eingängen | 30 |
| | 8 Input AND (8AND) | - UND mit 8 Eingängen | 32 |
| | 2 Input OR (2 OR) | - ODER mit 2 Eingängen | 155 |
| | 4 Input OR (4 OR) | - ODER mit 4 Eingängen | 157 |
| | 8 Input OR (8 OR) | - ODER mit 8 Eingängen | 159 |
| | Exclusive OR (XOR) | - XODER, (Exklusive-ODER) | 272 |
| | NOT (NOT) | - NICHT | 140 |
| | Digital Switch (DSW) | - Digitaler Umschalter | 80 |
| | Trigger (TRIG) | - Impuls | 258 |
| | Latch (LTCH) | - Halten, (Haftrelais) | 103 |
| | Toggle Flip-Flop (TGFF) | - Kippschalter | 237 |
| | System Monitor (FSYS) | - Systeminformationen | 88 |

| Kategorie | Funktionsblock | | Seite |
|---|---|---|---|
| Zähler/Timer<br>Counters/Timers | Resettable Timer (RTMR)<br>Periodic Timer (PT)<br>Up Down Counter (UPDN)<br>Off-delay Timer (OFDT)<br>On-delay Timer (ONDT) | - Rücksetzbarer Timer<br>- Periodischer Zeitgeber<br>- Auf-/Ab-Zähler<br>- Zeitgeber-Ausschaltverzögerung<br>- Zeitgeber- Einschaltverzögerung | 200<br>186<br>260<br>143<br>141 |
| Mathematik<br>(Math) | Scale and Bias (SCB)<br>Addition (ADD)<br>Subtract (SUB)<br>Multiply (MUL)<br>Divide (DIV)<br>4 Input ADD (4ADD)<br>4 Input SUB (4SUB)<br>4 Input MUL (4MUL)<br>Free Form Math (MATH) | - Skalierung und Nullpunktversch.<br>- Addition<br>- Subtraktion<br>- Multiplikation<br>- Division<br>- Addition von 4 Eingangswerten<br>- Subtraktion 3 Werte v. Viertem<br>- Multiplikation von 4 Werten<br>- Freie Mathematik-Block | 203<br>10<br>228<br>135<br>74<br>11<br>229<br>137<br>105 |
| Berechnungen<br>(Calculation) | Compare (CMPR)<br>Deviation Compare (DCMP)<br>Absolute Value (ABS)<br>Square Root (SQRT)<br>Mass Flow (MSF)<br>Max-Min-Ave-Sum (MMA)<br>Negate (NEG)<br>Relative Humidity (RH)<br>Dewpoint (DEWP)<br>Totalize (TOT)<br>Continuous Average (CAVG) | - Vergleicher<br>- Abweichungsvergleicher<br>- Absolutwert<br>- Quadratwurzel<br>- Massendurchfluß<br>- Max.-Min.-Durchschnitt-Summe<br>- Negieren (Vorzeichenumkehr)<br>- Relative Feuchtigkeit<br>- Taupunkt<br>- Totalisierer (Integrator)<br>- Laufender Mittelwert | 62<br>63<br>8<br>224<br>132<br>128<br>139<br>193<br>66<br>239<br>59 |
| Alarme /<br>Systeminformationen<br>(Alarm / Monitor) | High Monitor (HMON)<br>Low Monitor (LMON)<br>System Monitor (ASYS)<br>Analog Alarm (ALM) | - Hochwert-Überwachung<br>- Niedrigwert-Überwachung<br>- Systeminformationen<br>- Analog-Alarm | 91<br>98<br>36<br>19 |
| Signal Auswahl<br>(Signal Selector) | High Selector (HSEL)<br>Low Selector (LSEL)<br>Analog Switch (SW)<br>Rotary Switch (RSW)<br>Bumpless Transfer (XFR) | - Auswahl des größeren Wertes<br>- Auswahl des kleineren Wertes<br>- Analogwert-Umschalter<br>- Drehschalter<br>- Stoßfreie Umschaltung | 93<br>102<br>231<br>198<br>270 |
| Verschiedenes<br>(Auxiliary) | Function Generator (FGEN)<br>Lead Lag (LDLG)<br>High-Low Limiter (HLLM)<br>Velocity Limiter (VLIM)<br>Rate of Change (ROC)<br>Read Constant (RCON)<br>Write Constant (WCON)<br>Write Variable (WVAR)<br>Track and Hold (TAHD)<br>BCD Translator (BCD) | - Funktionsgenerator<br>- Vorhaltezeit-Verzögerungszeit<br>- Maximal-/Minimalwertbegrenzer<br>- Begrenzung Änderungsgeschw.<br>- Änderungsrate<br>- Lesen von Blockparametern<br>- Schreiben von Blockparametern<br>- Schreiben von Variablen<br>- Durchschalten und Einfrieren<br>- Bin.-kod. Dezimalwertwandlung | 81<br>95<br>89<br>262<br>195<br>189<br>264<br>268<br>235<br>37 |
| Kommunikation<br>(Communications) | Modbus Read (MBR)<br>Modbus Slave (MBS)<br>Modbus Write (MBW) | - Modbus Lesen<br>- Modbus Slave<br>- Modbus Schreiben | 109<br>113<br>120 |

# 2. Funktionsblöcke

## 2.1 Übersicht

Während der Zweck einiger Funktionsblöcke bereits aus deren Bezeichnung und den Eingangs- und Ausgangssignalen deutlich wird, ist der Zweck anderer Blöcke vielleicht nicht unmittelbar verständlich. Dieses Kapitel soll den Leser mit den einzelnen Blöcken im Allgemeinen vertraut machen und entsprechende Hinweise auf die detaillierte Beschreibung jedes Blockes liefern.

**In diesem Kapitel**

In der folgende Auflistung sind alle Funktionsblöcke mit den entsprechenden Kapiteln zu finden.


| Bezeichner des Funktionsblockes | | Seite |
|---|---|---|
| **ABS** | (Absoluter Betrag) | 8 |
| **ADD** | (Addition zweier Eingänge) | 10 |
| **4ADD** | (Addition von vier Eingängen) | 11 |
| **AI** | (Analoger Eingang) | 13 |
| **ALM** | (Analog Alarm) | 19 |
| **AMB** | (Auto-Man Offset) | 23 |
| **2AND** | (UND - 2 Eingänge) | 28 |
| **4AND** | (UND - 4 Eingänge) | 30 |
| **8AND** | (UND - 8 Eingänge) | 32 |
| **AO** | (Analoger Ausgang) | 34 |
| **ASYS** | (Analoge System Information - Systemmonitor) | 36 |
| **BCD** | (Binär-kodierte Dezimalwertwandlung) | 37 |
| **BOOL** | (Konfigurierbarer boolscher Logik-Block) | 39 |
| **CARB** | (Kohlenstoff-Potential) | 42 |
| **CAVG** | (Laufender Mittelwert) | 59 |
| **CMPR** | (Vergleicher) | 62 |
| **DCMP** | (Abweichungs-Vergleich) | 63 |
| **DEWP** | (Taupunkt) | 66 |
| **DI** | (Digitaler Eingang) | 69 |
| **8DI** | (Acht digitale Eingänge) | 71 |
| **DIV** | (Division) | 74 |
| **DO** | (Digitaler Ausgang) | 75 |
| **8DO** | (Acht digitale Ausgänge) | 77 |
| **DSW** | (Digitalwert Umschalter) | 80 |
| **FGEN** | (Funktions-Generator) | 81 |
| **FSS** | (Vierfach-Auswahlschalter) | 85 |
| **FSYS** | (System Information , schnelle Logik) | 88 |
| **HLLM** | (Maximal-/ Minimalwert- Begrenzer) | 89 |
| **HMON** | (Hochwert-Überwachung) | 91 |

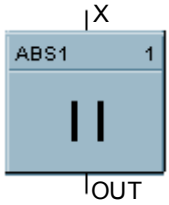
| Bezeichner des Funktionsblockes | | Seite |
|---|---|---|
| **HSEL** | (Auswahl größerer Wert) | 93 |
| **LDLG** | (Signalwandlung- Lead/Lag – Vorhaltzeit/Verzögerungszeit) | 95 |
| **LMON** | (Niedrigwert Überwachung) | 98 |
| **LPSW** | (Regler-Schalter) | 100 |
| **LSEL** | (Auswahl kleinerer Wert) | 102 |
| **LTCH** | (Latch-Haftrelais) | 103 |
| **MATH** | (Konfigurierbarer Mathematikblock) | 105 |
| **MBR** | (Modbus Lesen) | 109 |
| **MBS** | (Modbus Slave) | 113 |
| **MBW** | (Modbus Schreiben) | 120 |
| **MDSW** | (Betriebsarten-Schalter) | 124 |
| **MDFL** | (Betriebsarten-Anzeige) | 126 |
| **MMA** | (Min-Max-Durchschnitt-Summe) | 128 |
| **MSF** | (Massen-Durchfluß) | 132 |
| **MUL** | (Multiplikation - 2 Eingänge) | 135 |
| **4MUL** | (Multiplikation - 4 Eingänge) | 137 |
| **NEG** | (Vorzeichenumkehr) | 139 |
| **NOT** | (Boolsche Funktion NICHT) | 140 |
| **ONDT** | (Einschaltverzögerung) | 141 |
| **OFDT** | (Ausschaltverzögerung) | 143 |
| **ON/OFF** | (Ein/Aus Regler) | 145 |
| **2OR** | (ODER - 2 Eingänge) | 155 |
| **4OR** | (ODER - 4 Eingänge) | 157 |
| **8OR** | (ODER - 8 Eingänge) | 159 |
| **PB** | (Taster) | 162 |
| **PID** | (PID - Regler) | 165 |
| **PT** | (Periodischer Zeitgeber) | 186 |
| **RCON** | (Lesen von Blockparametern) | 189 |
| **RCP** | (Rezept Auswahl) | 191 |
| **RH** | (Relative Feuchtigkeit) | 193 |
| **ROC** | (Änderungsrate) | 195 |
| **RSW** | (Drehschalter) | 198 |
| **RTMR** | (Rücksetzbarer Timer) | 200 |
| **SCB** | (Skalierung und Nullpunktverschiebung) | 203 |
| **SPEV** | (Sollwertprogramm-Ereignis-Dekoder) | 205 |
| **SPP** | (Sollwertprogrammgeber) | 208 |
| **SPS** | (Sollwert-Zeitplaner) | 218 |
| **SPSA** | (Sollwert-Zeitplaner AUX) | 222 |
| **SQRT** | (Quadratwurzel) | 224 |

| Bezeichner des Funktionsblockes | | Seite |
|---|---|---|
| **STFL** | (Status-Flag) | 226 |
| **STSW** | (Statusschalter) | 227 |
| **SUB** | (Subtraktion - 2 Eingänge) | 228 |
| **4SUB** | (Subtraktion - 4 Eingänge) | 229 |
| **SW** | (Analog Umschalter) | 231 |
| **SYNC** | (Synchronisieren von Sollwertprogrammen) | 233 |
| **TAHD** | (Signal-Durchschalten / Einfrieren) | 235 |
| **TGFF** | (Flip Flop-Kippschalter) | 237 |
| **TOT** | (Totalisierer-Integrator) | 239 |
| **TPO** | (Zeit-Proportionaler-Ausgang) | 242 |
| **TPSC** | (Drei-Punkt-Schritt-Regler) | 244 |
| **TRIG** | (Trigger/Impulserzeuger) | 258 |
| **UPDN** | (Auf-/Ab-Zähler) | 260 |
| **VLIM** | (Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit) | 262 |
| **WCON** | (Schreiben von Blockparametern) | 264 |
| **WTUN** | (Schreiben von Regelparametern) | 266 |
| **WVAR** | (Schreiben von Variablen) | 268 |
| **XFR** | (Stoßfreier Umschalter) | 270 |
| **XOR** | (Exklusiv - ODER) | 272 |

## 2.2 ABS Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **ABS** steht für **Absolute Value**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Berechnet den absoluten (vorzeichenfreien) Betrag eines einzelnen analogen Einganges.

- OUT = |X|

### Eingang

**X** = Analoger Eingangswert, dessen Betrag berechnet werden soll.

### Ausgang

**OUT** = Der Betrag des Einganges.

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### ABS Beispiel

Abbildung 1 zeigt ein Beispiel zur Anwendung des ABS-Funktionsblockes, um den Betrag der Differenz zweier analoger Eingangswerte zu berechnen.

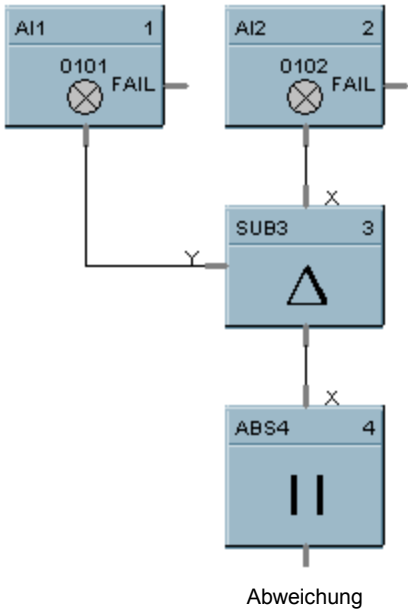
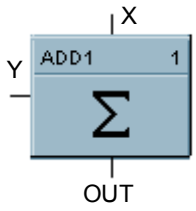



**Abbildung 1 Beispiel zum ABS Funktionsblock**

## 2.3 ADD Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **ADD** steht für **Addition Mathematical Operation (2 Eingänge)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Math* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Addiert die beiden analogen Eingangswerte (X,Y), um den Ausgangswert zu berechnen.

- **OUT** = X + Y

### Eingang

**X** = Erster analoger Eingang

**Y** = Zweiter analoger Eingang

### Ausgang

**OUT** = Die Summe der Eingangswerte

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 2 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des ADD Funktionsblockes zur Bestimmung des summierten Durchflusses als Summe der Durchflußraten D1 und D2.

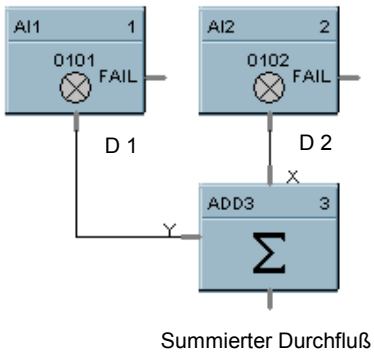
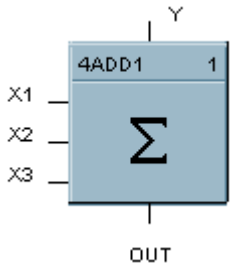



**Abbildung 2 Beispiel zum ADD Funktionsblock**

## 2.4 4ADD Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **4ADD** steht für **Addition Mathematical Operation (4 Eingänge)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Math* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Addiert vier analoge Eingangswerte (X1, X2, X3, Y) und gibt die Summe als Ausgangswert aus.

**OUT** = X1 + X2 + X3 + Y

### Eingänge

**X1** = Erster Analogeingang
**X2** = Zweiter Analogeingang
**X3** = Dritter Analogeingang
**Y** = Vierter Analogeingang

**ACHTUNG**

Alle vier Eingänge müssen angeschlossen (mit einem gültigen Signal belegt) oder auf einen definierten Wert gesetzt werden. Eingänge, die nicht angeschlossen sind, liefern den Wert 0.

### Ausgang

**OUT** = Summe der analogen Eingangswerte

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### 4ADD Beispiel

Abbildung 3 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des 4ADD Funktionsblockes zur Bestimmung des summierten Durchflusses als Summe der Durchflußraten D1 bis D4.

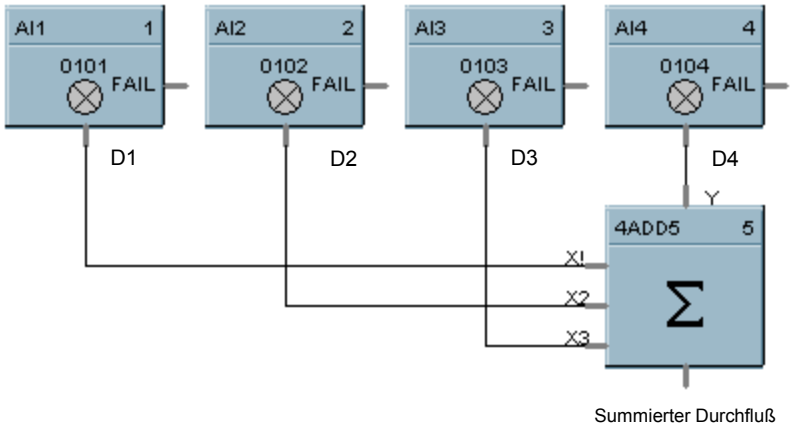
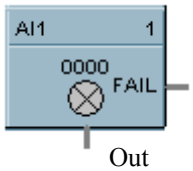



**Abbildung 3 Beispiel zum 4ADD Funktionsblock**

# 2.5 AI Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **AI** steht für **Analog Input**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Loops* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Liest den Wert eines analogen Einganges von einer angegebenen echten I/O-Adresse. Wandelt den analogen Eingangswert in den entsprechenden Ausgang (OUT) in technischen Einheiten, wobei die notwendigen Skalierungen und Umformungen durchgeführt werden.

LINEAR - wandelt den analogen Eingang in einen korrespondierenden Ausgang in Einheiten um, der linear von 0 bis 100% bezogen auf die angegebenen Bereichsendwerte skaliert ist.

OUT = Skalierung x Eingangswert + Bias

*mit:*

$$\text{Skalierung} = \frac{\text{Bereichsendwert - Bereichsanfangswert}}{100}$$

Eingangswert = Analogwert in Prozent

T/C oder RTD - wandelt den analogen Eingangswert in techn. Einheiten bezogen auf den Bereich des Eingangstypes um.

**ACHTUNG**

Bei Konfiguration auf einen Bereich von 4-20 mA erkennt dieser Eingangsblock die Sicherheitsstellung anhand der folgenden Werte:

Untere Sicherheitsstellung: -3,2 mA
Obere Sicherheitsstellung: 21,6 mA

Außerhalb dieses Bereichs wird das Statusflag für Eingangfehler auf ON gesetzt. Im Bereich von 0 bis 4 mA erfolgt keine Erkennung der Sicherheitsstellung, der Funktionsblock gibt jedoch über diesen Bereich Daten aus bei Bedarf über einen Alarmblock ausgewertet werden können.

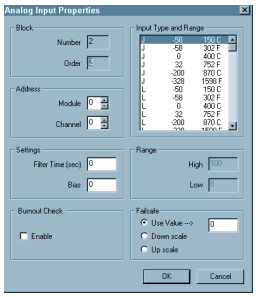
### Eingang

Analogwert der angegebenen realen I/O-Adresse.

### Ausgänge

**OUT** = Analoger Eingangswert in techn. Einheiten.
**FAIL** = Digital-Status des Kanals
Digital Low (0) = OK
Digital High (1) = Fühlerbruch oder Eingangskanal-Fehler.

### Konfigurationsparameter



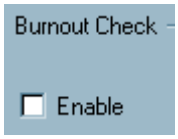

Dies ist eine Ansicht des Dialogfeldes der AI Blockeigenschaften.

Es müssen die AI Funktionsblock-Parameter auf die gewünschten Werte und Auswahlmöglichkeiten entsprechender Prozeßanforderungen konfiguriert werden.

Tabelle 2 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

**Tabelle 2 Analog- Eingang: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Order** | kein | Ausführreihenfolge des Blockes. | Nur lesen. Siehe “Configure’ Menu, ”Execution Order” zum Ändern. |
| **Address** | **I/O Module** | | Adresse des ausgewählten I/O Modules (entsprechend der Typbeschreibung) | Eingabe eines Wertes: von 1 bis 6 |
| | **Channel** | | Kanal auf dem ausgewählten I/O Modul | Eingabe eines Wertes: von 1 bis 4 |
| **Input Type and Range** | **Input Type and Range** | kein | Thermoelement Typ<br>RTD - Eingangstyp<br>Linear - Eingangstyp | Auswahl vom Menü.<br>Siehe Tabelle 3 zu Typ und Bereich |
| **Range** | **High Range Value** | kein | **Nur für Linear-Eingänge** - Ausgangswert welcher dem 100% Eingangswert entspricht<br>zum Beispiel:<br>Eingangsbereich = 4-20 mA<br>Prozeßvariable = Menge<br>Mengenbereich = 0 bis 250 l/min<br>Anzeige bei oberem Bereichsgrenzwert = 250<br>Anzeige bei unterem Bereichsgrenzwert = 0<br>dann 20 mA = 250, 4 mA = 0 | Eingabe eines Wertes: ± 99999 bis ± 99999 |
| | **Low Range Value** | kein | **Nur für Linear-Eingänge** – Ausgangswert, der dem 0% Eingangswert entspricht<br>Beispiel siehe “High Range Value” | Eingabe eines Wertes: ± 99999 bis ± 99999 |

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Settings** | **Filter Time (sec)** | kein | Ein Software-Digitalfilter zur Glättung des Eingangssignals. Die Verzögerung 1. Ordnung kann von 1 bis 120 Sekunden eingestellt werden.<br>0 = kein Filter | Eingabe eines Wertes:<br>0 bis 120 Sekunden |
| | **Bias** | 3 | u.a. verwendet, um den Eingang entsprechend der Langzeitdrift von Sensoren zu kompensieren. | Eingabe eines Wertes:<br>± 99999 bis ± 99999 |
| **Failsafe** | **Use Value field** | kein | Der Ausgangswert, der sich zum Schutz vor bestimmten Fehlern der Anlage einstellen soll. (z.B. Reaktion auf Fühler-bruch oder Brennstoffsperre bei Flammenausfall in einem Schmelzofen) | Eingabe eines Wertes in techn. Einheiten<br>± 99999 bis ± 99999 |
| | **Use Value** | 5 | Den im entsprechenden Feld eingetragenen Wert verwenden | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Downscale** | 5 | **LINEAR**<br>OUT = Wert gesetzt wie Wert im “Low range value” -Feld.<br>**T/C oder RTD**<br>OUT = untere Meßbereichsgrenze des Eingangstyps. | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Upscale** | | **LINEAR**<br>OUT = Wert wie im “High range value” Feld.<br>**T/C oder RTD**<br>OUT = obere Meßbereichsgrenze des Eingangstypes. | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| **Burnout Check** |  | 5 | Fühlerbruchprüfung möglich (nur Thermoelemente) | Anwahl oder Abwahl durch Anklicken des Feldes |

**Failsafe (Störsicherheit) - Reaktionen**

Wenn der Controler nicht auf die physischen Kanäle zugreifen kann oder der Sensor defekt ist, und:

- Wenn Failsafe auf “Use Value” — OUT = Vorgegebener Wert für Sicherheitsstellung
- Wenn Failsafe erlaubt ist und downscale — OUT = Bereichsuntergrenze (linear)<br>Bereichsuntergrenze des Eingangstypes (T/C & RTD)
- Wenn Failsafe erlaubt ist und upscale — OUT = Bereichsobergrenze (linear)<br>Bereichsobergrenze des Eingangstypes (T/C & RTD)

**Tabelle 3 Eingangstypen und Bereiche**

| Eing.- Typ | Bereich |
|---|---|
| **Thermoelemente** | |
| J | –50 bis 150 ºC |
| J | –58 bis 302 ºF |
| J | 0 bis 400 ºC |
| J | 32 bis 752 ºF |
| J | –200 bis 870 ºC |
| J | –328 bis 1598 ºF |
| L | –50 bis 150 ºC |
| L | –58 bis 302 ºF |
| L | 0 bis 400 ºC |
| L | 32 bis 752 ºF |
| L | –200 bis 870 ºC |
| L | –328 bis 1598 ºF |
| K | 0 bis 400 ºC |
| K | 32 bis 752 ºF |
| K | 0 bis 800 ºC |
| K | 32 bis 1472 ºF |
| K | 0 bis 1200 ºC |
| K | 32 bis 2192 ºF |
| K | –200 bis 1370 ºC |
| K | –328 bis 2498 ºF |
| N | 0 bis 400 ºC |
| N | 32 bis 752 ºF |
| N | 0 bis 800 ºC |
| N | 32 bis 1472 ºF |
| N | 0 bis 1200 ºC |
| N | 32 bis 2192 ºF |
| N | –200 bis 1300 ºC |
| N | –328 bis 2372 ºF |
| R | –20 bis 1760 ºC |
| R | –4 bis 3200 ºF |
| S | 0 bis 1600 ºC |
| S | 32 bis 2912 ºF |

*Nickel/Nickel Moly, 1990 temp. Standard

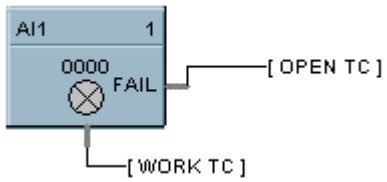
| Eing.- Typ | Bereich |
|---|---|
| **Thermoelemente (Fortsetzung)** | |
| S | –20 bis 1760 ºC |
| S | –4 bis 3200 ºF |
| T | –50 bis 150 ºC |
| T | –58 bis 302 ºC |
| T | 0 bis 150 ºC |
| T | 32 bis 302 ºF |
| T | 50 bis 150 ºC |
| T | 122 bis 302 ºF |
| T | –200 bis 400 ºC |
| T | –328 bis 752 ºF |
| T | –90 bis 240 ºC |
| T | –130 bis 464 ºF |
| U | –50 bis 150 ºC |
| U | –58 bis 302 ºF |
| U | 0 bis 150 ºC |
| U | 32 bis 302 ºF |
| U | 50 bis 150 ºC |
| U | 122 bis 302 ºF |
| U | –200 bis 400 ºC |
| U | –328 bis 752 ºF |
| NiMo | 0 bis 1400 ºC |
| NiMo | 32 bis 2552 ºF |
| W_W26 | –20 bis 2320 ºC |
| W_W26 | –4 bis 4208 ºF |
| W5W26 | –20 bis 2320 ºC |
| W5W26 | –4 bis 4208 ºF |
| PR20-40 | 0 bis 1800 ºC |
| PR20-40 | 32 bis 3272 ºF |
| B | 40 bis 1820 ºC |
| B | 104 bis 3308 ºF |
| MoCo* | 0 bis 1400 ºC |
| MoCo* | 32 bis 2552 ºF |
| PLTNL | –70 bis 750 ºC |
| PLTNL | –94 bis 1382 ºF |
| PLTNL | 0 bis 1380 ºC |
| PLTNL | 32 bis 2516 ºF |

| Eing.- Typ | Bereich |
|---|---|
| **Widerstandsthermometer-Typen** | |
| Pt100 | –50 bis 150 ºC |
| Pt100 | –58 bis 302 ºF |
| Pt100 | 0 bis 100 ºC |
| Pt100 | 32 bis 212 ºF |
| Pt100 | 0 bis 200 ºC |
| Pt100 | 32 bis 392 ºF |
| Pt100 | 0 bis 400 ºC |
| Pt100 | 32 bis 752 ºF |
| Pt100 | –200 bis 800 ºC |
| Pt100 | –328 bis 1472 ºF |
| Pt100 | –90 bis 240 ºC |
| Pt100 | –130 bis 464 ºF |
| JIS | –50 bis 150 ºC |
| JIS | –58 bis 302 ºF |
| JIS | 0 bis 100 ºC |
| JIS | 32 bis 212 ºF |
| JIS | 0 bis 200 ºC |
| JIS | 32 bis 392 ºF |
| JIS | 0 bis 400 ºC |
| JIS | 32 bis 752 ºF |
| JIS | –200 bis 500 ºC |
| JIS | –328 bis 932 ºF |
| Ni50 | –80 bis 320 ºC |
| Ni50 | –112 bis 608 ºF |
| Ni508 | –80 bis 150 ºC |
| Ni508 | –112 bis 302 ºF |
| Cu10 | –20 bis 250 ºC |
| Cu10 | –4 bis 482 ºF |
| Ohms | 0 bis 200 |
| Ohms | 0 bis 2000 |

| Eing.- Typ | Bereich |
|---|---|
| **Lineare Eingangsbereiche** | |
| mV | 0 bis 10 |
| mV | –10 bis 10 |
| mV | 0 bis 20 |
| mV | –20 bis 20 |
| mV | 0 bis 50 |
| mV | –50 bis 50 |
| mV | 10 bis 50 |
| mV | 0 bis 100 |
| mV | –100 bis 100 |
| mV | 0 bis 500 |
| mV | –500 bis 500 |
| mA | 0 bis 20 |
| mA | 4 bis 20 |
| V | 0 bis 1 |
| V | –1 bis 1 |
| V | 0 bis 2 |
| V | –2 bis 2 |
| V | 0 bis 5 |
| V | –5 bis 5 |
| V | 1 bis 5 |
| V | 0 bis 10 |
| V | –10 bis 10 |

### Beispiel

Abbildung 4 zeigt ein Funktionsblock-Konfiguration unter Verwendung eines AI Funktionsblocks.



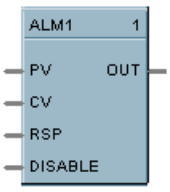

AI wird zur Arbeitstemperaturanzeige verwendet. Ein Bezeichner wird zur Zuordnung des Einganges verwendet. Ein Digital-Bezeichner, der mit dem Fehlerausgang verbunden ist, kann einen Alarm bei einem Fühlerbruch auslösen.

**Abbildung 4 Beispiel zum AI Funktionsblock**

# 2.6 ALM Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **ALM** steht für **Analog Alarm**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Alarms/Monitor* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Dieser Funktionsblock erhält einen analogen Eingangswert, den er mit einem Grenzwert (Sollwert) vergleicht, um einen Alarm festzustellen. Der Sollwert kann entweder vom Benutzer eingegeben werden oder resultiert aus einem anderen analogen Wert innerhalb der Steuerung.

Folgende Arten von Alarmen kann dieser Funktionsblock feststellen: zu groß, zu klein, zu große Abweichung, zu kleine Abweichung, Abweichung von einem Bereich. Bei den Abweichungsprüfungen wird ein zweiter analoger Eingangswert als Bezugswert benötigt; der Sollwert stellt dann eine Abweichung von diesem Referenzwert dar.

Der Alarmausgang kann invertiert werden, damit er normalerweise EIN und im Alarmfall AUS ist. Außerdem kann der Ausgang mit einem Latch verknüpft werden, damit er den Alarm bis zu einer Bestätigung durch die Steuerung anzeigt.

Weiterhin steht ein benutzerdefinierter Hysterese-Wert (in Einheiten des analogen Eingangs) zur Verfügung.

Zusätzlich kann in diesem Funktionsblock eine Verzögerung des AUS-EIN-Übergangs zugeschaltet werden (bis zu 240 Sekunden). Ein digitaler Reset-Eingang dient dazu, Alarme von vornherein zu verhindern (abzuschalten).

### Alarmtypen

**(PV>SP) Prozeßvariable (PV) zu groß löst Alarm aus/Lokaler Sollwert (SP - setpoint)**

- OUT = EIN Prozeßvariable PV (analoger Eingang) ist größer als der lokale Sollwert
- OUT = AUS PV ist kleiner als der Sollwert-Hysterese

**(PV>CV) Prozeßvariable (PV) zu groß löst Alarm aus/Vergleichswert (CV)**

- OUT = EIN Prozeßvariable PV ist größer als CV-Hysterese (also der Alarmsollwert)
- OUT = AUS PV ist kleiner als CV

**(PV<SP) Prozeßvariable zu klein löst Alarm aus/Lokaler Sollwert**

- OUT = EIN Wenn PV kleiner als der lokale Sollwert ist
- OUT = AUS Wenn PV größer als (Sollwert + Hysterese) ist

**(PV<CV) Prozeßvariable zu klein löst Alarm aus/Vergleichswert**

- OUT = EIN Wenn PV kleiner als CV ist
- OUT = AUS Wenn PV größer als (CV+Hysterese) ist

**[(PV-CV)>SP] Alarm bei zu großer Abweichung**

- OUT = EIN Wenn PV-CV größer als der lokale Sollwert SP ist
- OUT = AUS Wenn PV-CV kleiner als (SP-Hysterese) ist

**[(CV-PV)>SP] Alarm bei zu kleiner Abweichung**

- OUT = EIN Wenn CV-PV größer als SP (lokaler Sollwert) ist
- OUT = AUS Wenn CV-PV kleiner als (SP-Hysterese) ist

**| PV-CV |>SP Alarm, wenn die Abweichung einen Bereich verläßt**

- OUT = EIN Wenn der Betrag von (PV-CV) größer als SP (lokaler Sollwert) ist
- OUT = AUS Wenn der Betrag von (PV-CV) kleiner als (SP-Hysterese) ist

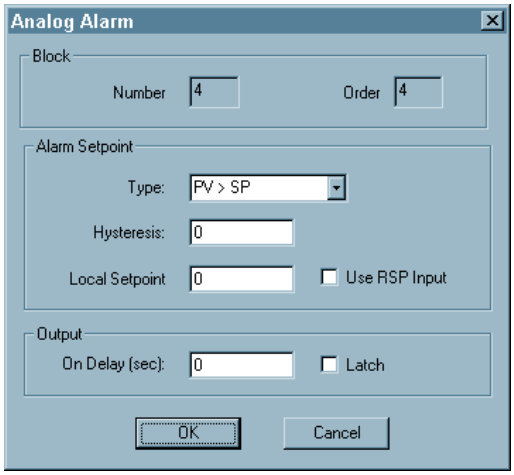
### Eingänge

**PV** = die zu betrachtende Prozeßvariable
**CV** = Vergleichswert
**RSP =** Von außen angegebener Sollwert
**DISABLE** = Wenn DISABLE EIN ist, werden keine Alarme ausgelöst

### Ausgang

**OUT** = Alarmausgang

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

**Konfigurierbare Parameter**
Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden.
Tabelle 4 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte

**ACHTUNG**

Im Control Builder wird immer ein lokaler Sollwert verwendet, sofern nicht “Use RSP Input” aktiviert ist. Wenn Sie einen Alarmsollwert am Bedienpult über die Bildseite zur Änderung von Variablen verändern möchten, verwenden Sie eine analoge Variable, die dann mit einem externen Sollwerteingang verbunden wird. (RSP Input muß mit einem Haken versehen werden).

**Tabelle 4 ALM Funktionsblock: konfigurierbare Parameter**

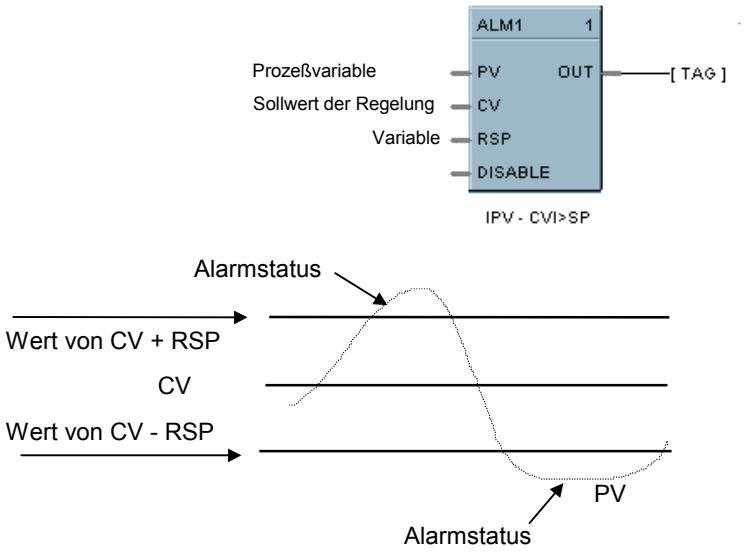
| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Order** | kein | Bewertungsnummer des Blockes | Nur lesen<br>Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern. |
| **Alarm Setpoint** | **TYPE** | kein | Alarmtyp | **PV>SP** = Prozeßvariable zu groß/lokaler Sollwert<br>**PV>CV** = Prozeßvariable zu groß/Vergleichswert<br>**PV<SP** = Prozeßvariable zu klein/lokaler Sollwert<br>**PV<CV** = Prozeßvariable zu klein/Vergleichswert<br>**(PV-CV)>SP** = Abweichung zu groß<br>**(CV-PV)>SP**= Abweichung zu klein<br>**IPV-CVI>SP** = Abweichungsbereichs-Alarm |
| | **Hysterese** | 4 | Hysterese in technischen Einheiten des Eingangssignals von 0 bis Eingangsbereich | 0 bis 99999.9 in technischen Einheiten |
| | **Local Setpoint** | 0 | Lokaler Sollwert in technischen Einheiten oder berechneter Wert eines anderen Funktions-blocks über RSP (s. “Use RSP Input”). | 0 bis 99999.9 in technischen Einheiten |
| | ☐ Use RSP Input | 1 | Wählt externen Sollwert aus | Aktivieren, um externen Sollwert zu verwenden (RSP) |
| **Output** | **LATCH**<br>☐ Latch | 3 | EIN hält den Alarmzustand, bis er bestätigt wurde.<br>*Um einen Alarm zu bestätigen, muß er einer Alarmgruppe zugeordnet werden. Dann ist eine Bestätigung vom Bedienpult aus möglich.* | Aktivieren durch Anklicken |
| | **ON DELAY** | 6 | Zeit in Sekunden, für die der Alarm bestehen muß, bevor der Ausgang OUT aktiviert wird. | 0 bis 240 Sekunden |

### Beispiel

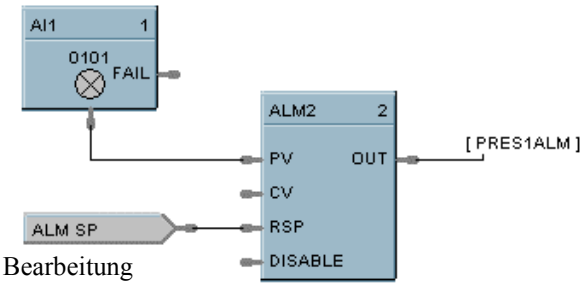
Abbildung 5/Beispiel 1 zeigt einen ALM Funktionsblock, der für einen Abweichungsbereichs-Alarm verwendet wird. Dabei wird die Prozeßvariable eines Regelkreise mit dem Sollwert des Regelkreises verglichen. Der Sollwert ist als Variable angelegt, um Änderungen des Sollwerts zu ermöglichen (RSP aktiviert). Der Ausgang ist mit einer Kennung versehen, aus der der Alarmstatus ersichtlich ist.

Beispiel 2 zeigt einen ALM Funktionsblock im Modus PV>SP.

**BEISPIEL 1**




**BEISPIEL 2**




Zugriff über Bildseite zur Bearbeitung von Variablen

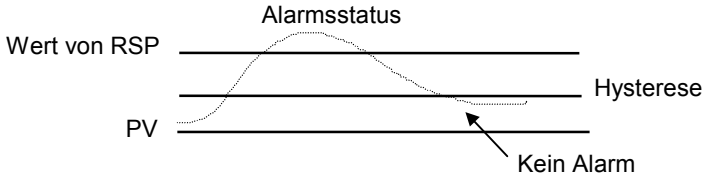
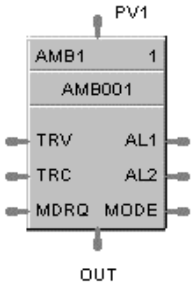



**Abbildung 5 Beispiel zum ALM Funktionsblock**

# 2.7 AMB Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung AMB steht für die Funktion Auto-Man Offset. Dieser Block gehört zur Kategorie *Loops* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Bei der Umschaltung von Handbetrieb auf Automatikbetrieb wird der Offset berechnet, derfolgende Gleichung erfüllt: PV + Offset = Ausgang.

### Eingänge

**PV1** = Prozeßvariablen-Eingang (%)
**TRV** = Aufgeprägter Ausgang in Prozent (Ausgang = TRV-Wert, wenn TRC ON ist).
**TRC** = Ausgangs-Aufprägung Aktivierung —1 = TRV aktiviert (Modus = Lokal überschreiben), 0 = gesperrt
**MDRQI** = Externe Betriebsart-Anforderung (angeschlossen an den MDRQO Ausgang eines MDSW Funktionsblockes), mit folgenden Kodes:

- 0.0 = Keine Änderungen
- 1.0 = Anforderung: Handbetrieb
- 2.0 = Anforderung: Automatischer Regelbetrieb

### Ausgänge

**OUT** = Regelausgang (–5 % bis 105 %)
**AL1** = Alarm 1
**AL2** = Alarm 2
**MODE** = Tatsächliche Betriebsart, mit folgenden Kodes (Zur Ausgabe des Betriebsart-Status als Kode mit dem Modusflags-Funktionsblock [MDFL] verbinden.)

- 4.0 LSP AUTO
- 5.0 LSP MAN
- 7.0 LSP LO (Lokal überschreiben)

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

### Konfigurierbare Parameter

Das AMB Block Parameterfenster enthält drei Register

**GENERAL (Allgemeine)**
**RANGE/LIMIT (Bereiche und Grenzwerte)**
**ALARMS (Alarme)**

Mit einem Klick auf den entsprechenden Register erhält man dessen Eigenschaften.

### *GENERAL Register*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 5 beschreibt die Parameter und Werte bzw. die Auswahlmöglichkeiten.

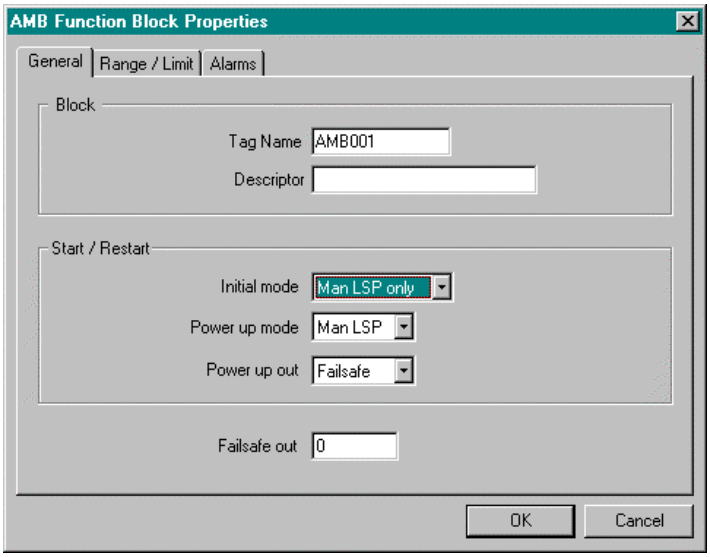



**Tabelle 5 General Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Tag Name** | N/A | 8 Zeichen Bezeichner | |
| | **Descriptor** | N/A | Beschreibung des Blocks | |
| **Start/Restart** | **Initial Mode** | N/A | Betriebsart bei einem Neustart (NEWSTART)<br>**Newstart** ist der erste Scanzyklus nach einem Kaltstart des Geräts | **MAN** Handbetrieb<br>**AUTO** Automatikbetrieb |
| | **Power up Mode** | N/A | Betriebsart beim Einschalten | **MAN** Handbetrieb<br>**PREVIOUS** gleiche Betriebsatz (Auto oder Man) |
| | **Power Up Out** | N/A | Ausgangsignal beim Einschalten | **FAILSAFE** Sicherheits-stellung<br>**LAST OUT** Gleicher Wert wie unmittelbar vor dem Abschalten. |
| | **Failsafe Out** | 7 | Sicherheitsstellung des Ausgangs | –5 bis 105 (Vorgabe: 0) |

### *RANGE/LIMIT Register*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 6 beschreibt die Parameter und Werte bzw. die Auswahlmöglichkeiten.

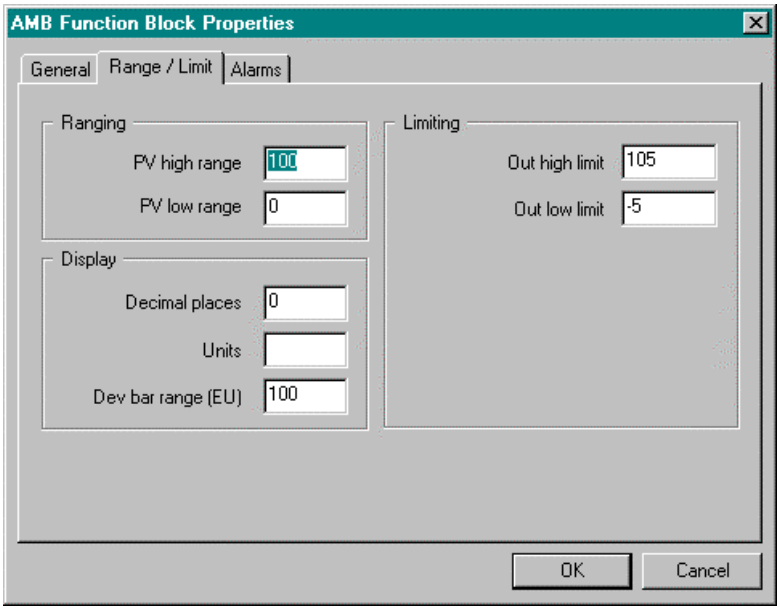



**Tabelle 6 Range/Limit Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Ranging** | **PV High Range** | 0 | Obere Grenze des Istwertes | –5 % bis 105 % |
| | **PV Low Range** | 1 | Untere Grenze des Istwertes | –5 % bis 105 % |
| **Display** | **Decimal Places** | N/A | Anzahl angezeigter Stellen nach dem Komma. | 0 bis 5 |
| | **Units** | N/A | Text für die technische Einheit | 4 Zeichen |
| | **DEV Bar Range (EU)** | N/A | Abweichungsbereich am Bedienpult | –99999 bis 99999 |
| **Limiting** | **Out High Limit** | 5 | Ausgangsobergrenze - max. Wert des Ausganges, der in Automatik nicht überschritten werden soll. | –5 % bis 105 % |
| | **Out Low Limit** | 6 | Ausgangsuntergrenze - Wert des Ausganges, der in Automatik nicht unterschritten werden soll. | –5 % bis 105 % |

### *ALARMS Register*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 7 beschreibt die Parameter und Werte bzw. die Auswahlmöglichkeiten.

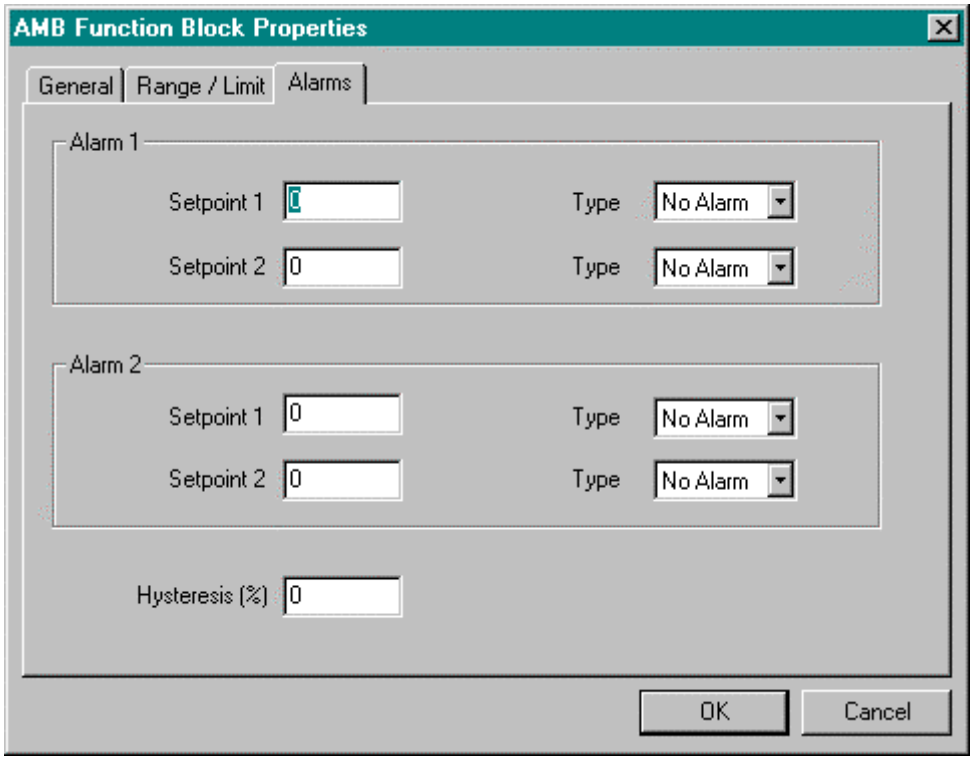
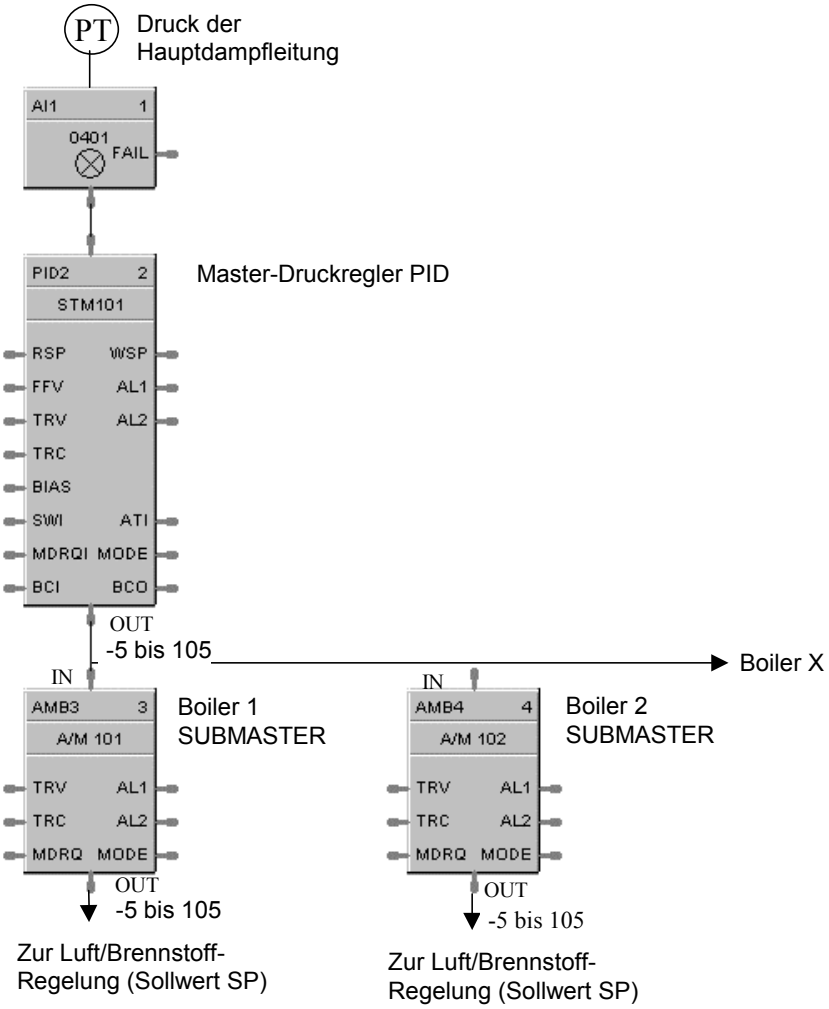



**Tabelle 7 Alarm Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Alarm 1** | **Setpoint 1** | 8 | **Alarm 1 Setpoint 1 Value** - Dies ist der Wert, bei dem der Alarm des unter TYPE gewählten Typs ausgelöst werden soll. | –5 % bis +105 %<br>(Vorgabe 0) |
| | **Type** | N/A | Alarm 1 Setpoint 1 Type - Typ des Alarms, der bei Erreichen des Sollwerts 1 ausgelöst werden soll. | Auswahlmöglichkeiten:<br>NO ALARM<br>AL_PV_HI<br>AL_PV_LO<br>AL_OUT_HI<br>AL_OUT_LO |
| | **Setpoint 2** | 9 | Alarm 1 Sollwert 2 | Wie **Alarm 1 Setpoint 1** |
| | **Type** | N/A | Alarm 1 Sollwert 2 Typ | Wie **Alarm 1 Setpoint 1** |
| **Alarm 2** | **Setpoint 1** | 10 | Alarm 2 Sollwert 1 | Wie **Alarm 1 Setpoint 1** |
| | **Type** | N/A | Alarm 2 Sollwert 1 Typ | Wie **Alarm 1 Setpoint 1** |
| | **Setpoint 2** | 11 | Alarm 2 Sollwert 2 | Wie **Alarm 1 Setpoint 1** |
| | **Type** | N/A | Alarm 2 Sollwert 2 Typ | Wie **Alarm 1 Setpoint 1** |
| **Alarm Hysteresis** | **%** | 16 | Alarm Hysterese in % | 0 % bis 5 % |

**Beispiel**

Abbildung 6 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm mit einem AMB Funktionsblock




AMB Block (Boiler-Submaster):
Der Bediener stellt den AMB-Funktionsblock für den Handbetrieb auf “MAN”, um die Brennstoff-Sollwerte für die einzelnen Boiler unabhängig voneinander einzustellen.

AMB: OUT = IN + BIAS

**MAN MODE** Der Offset wird automatisch berechnet, wenn der Bediener den Ausgangswert verändert. Offset = OUT – IN

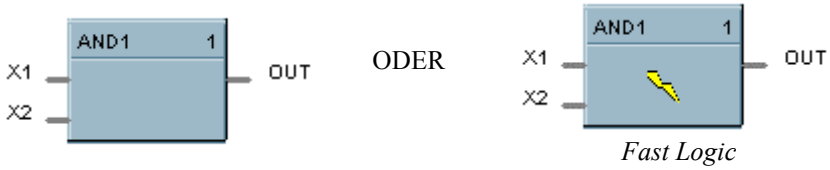
**AUTO MODE** Der Offset ist ein konstanter Wert aus der Berechnung im Handbetrieb. Der oben gezeigte Ausgangdwert OUT = IN + Offset

**Abbildung 6 Beispiel zum AMB Funktionsblock**

# 2.8 2AND Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **2AND** steht für **AND Boolean function (2 Eingänge)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




*Fast Logic*

### Funktion

Der Ausgang (OUT) ist **EIN**, wenn sowohl Eingang X1, als auch Eingang X2 **EIN** sind.

- Wenn *alle* Eingänge **EIN** sind, ist der Ausgang **EIN.**
- Wenn *einer* der Eingänge **AUS** ist, ist der Ausgang **AUS**.

### Eingänge

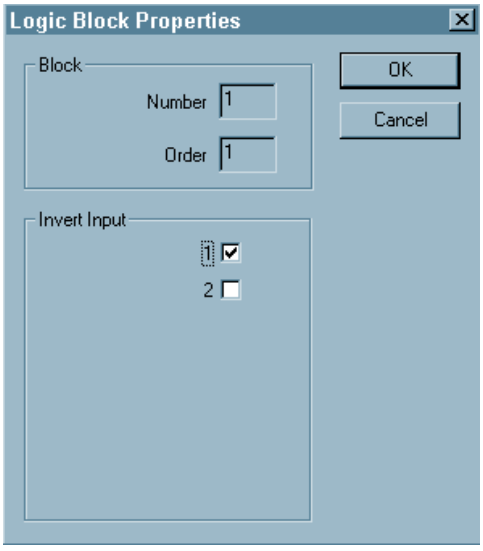
**X1** = Erstes digitales Eingangssignal.

**X2** = Zweites digitales Eingangssignal.

### Ausgang

**OUT** = Digitales Ausgangssignal, das von X1 und X2 bestimmt wird.

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### *Status der Eingänge*

Man kann die Eingänge vor der Berechnung des Ausgangs invertieren lassen. Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint ein „N“ neben dem Eingang auf der graphischen Darstellung des Funktionsblockes:

### Beispiel

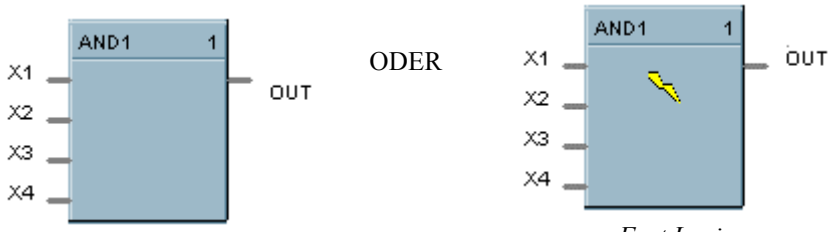
Abbildung 7 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des 2AND Funktionsblockes zur Überwachung zweier Eingangssignale auf einen Alarmzustand.

**Abbildung 7 Beispiel zum 2AND Funktionsblock**

# 2.9 4AND Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **4AND** steht für **AND Boolean function (4 Eingänge)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




*Fast Logic*

### Funktion

Der Ausgang (OUT) ist **EIN**, wenn sowohl Eingang X1, als auch Eingang X2, als auch Eingang X3, als auch Eingang X4 **EIN** sind.

- Wenn alle Eingänge **EIN** sind, ist der Ausgang **EIN.**
- Wenn einer der Eingänge **AUS** ist, ist der Ausgang **AUS**

### Eingänge

**X1 bis X4** = Die vier digitalen Eingänge.

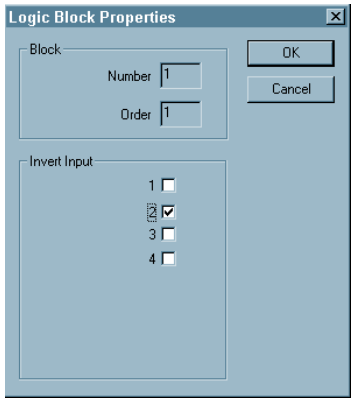
**ACHTUNG**

Ungenutzte Eingänge liefern den Wert AUS und müssen deshalb entweder mit einer Konstanten EIN bzw. 1 verbunden, oder invertiert werden.

### Ausgang

**OUT** = Digitales Ausgangssignal, das von X1 bis X4 bestimmt wird.

### Blockeigenschaften

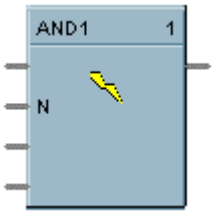



Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### *Status der Eingänge*

Man kann die Eingänge vor der Berechnung des Ausgangs invertieren lassen. Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint ein „N“ neben dem Eingang auf der graphischen Darstellung des Funktionsblockes:




**ACHTUNG**

Ungenutzte Eingänge müssen auf EIN bzw. 1 gesetzt oder invertiert werden.

### Beispiel

Abbildung 8 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des 4AND Funktionsblockes. Der Funktionsblock wird zur Alarmüberwachung von 3 Eingangssignalen verwendet. Bitte beachten Sie, daß der unbenutzte Eingang ebenfalls verknüpft ist.

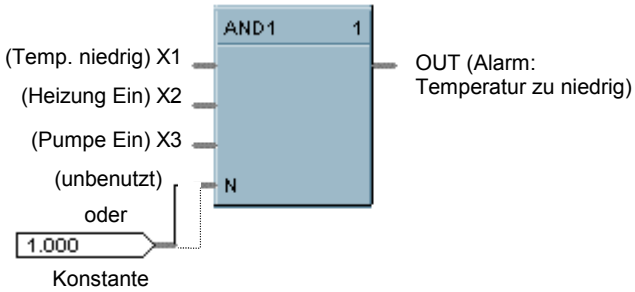
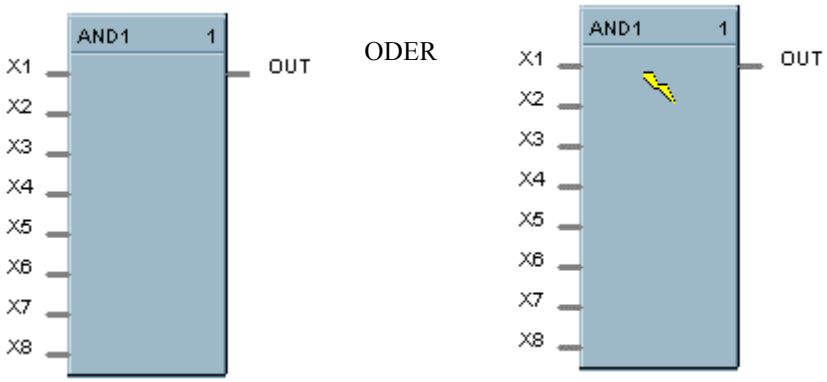



**Abbildung 8 Beispiel zum 4AND Funktionsblock**

# 2.10 8AND Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **8AND** steht für **AND Boolean function (8 Eingänge)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




*Fast Logic*

### Funktion

Der Ausgang (OUT) ist **EIN**, wenn die Eingänge X1 bis X8 alle **EIN** sind.

- Wenn *alle* Eingänge **EIN** sind, ist der Ausgang **EIN.**
- Wenn *einer* der Eingänge **AUS** ist, ist der Ausgang **AUS.**

### Eingänge

**X1 bis X8** = Acht digitale Eingänge

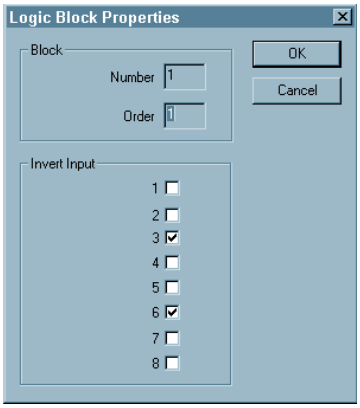
**ACHTUNG**

Ungenutzte Eingänge liefern den Wert AUS und müssen deshalb entweder mit einer Konstante EIN bzw. 1 verbunden, oder invertiert werden.

### Ausgang

**OUT** = Digitales Ausgangssignal, das von X1 und X2 bestimmt wird.

### Blockeigenschaften

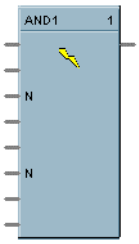



Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

#### *Status der Eingänge*

Man kann die Eingänge vor der Berechnung des Ausgangs invertieren lassen. Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint ein „N“ neben dem Eingang auf der graphischen Darstellung des Funktionsblockes:




**ACHTUNG**
Ungenutzte Eingänge müssen auf EIN bzw. 1 gesetzt oder invertiert werden.

### Beispiel

Abbildung 9 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des 8AND Funktionsblockes. Der Funktionsblock wird für eine Anfahr-Sequenz benutzt, um die Heizung freizugeben, wenn 6 Eingangsbedingungen erfüllt sind.

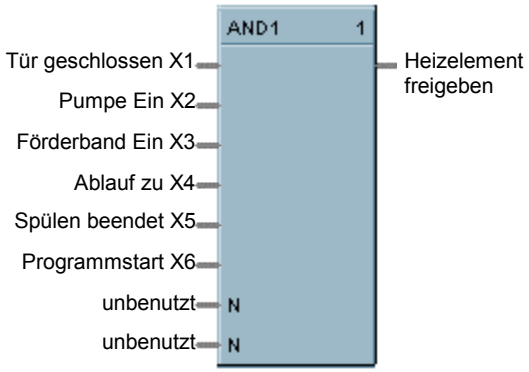
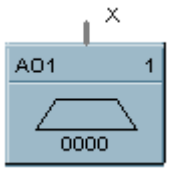



**Abbildung 9 Beispiel zum 8AND Funktionsblock**

# 2.11 AO Funktionsblock

### Beschreibung

**AO** steht für **Analog Output**. Der Block ist Bestandteil der Kategorie *Loops*. Er wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt.




### Funktion

Bereichsober- und untergrenze dienen gemäß der Funktion des Blockes zur Definition der Werte in technischen Einheiten zu 100% und 0%. Für invertierte Ausgänge kann die Obergrenze auf einen kleineren Wert als die Untergrenze gesetzt werden.

Die Ausgangsbereichsober- und untergrenzwerte (0-20 maximal) definieren die Ausgangswerte in mA, die den 0 bis 100% Bereichsgrenzen des Eingangs zugeordnet sind.

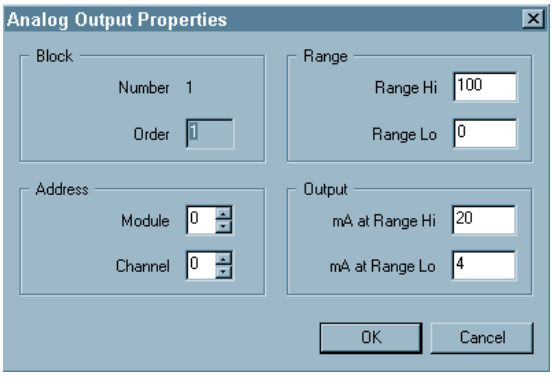
### Eingang

**X** = Analogwert

### Ausgang

Umgewandelter Wert, der zur spezifizierten realen I/O-Adresse geschickt wird.

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt “Execution Order” im Menü “Configure” gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurationsparameter

Die Parameter des AO Funktionsblockes müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 8 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl. AO’s Adresse beginnt mit Modul 4.

**Tabelle 8 Analog-Ausgang: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Order** | kein | Ausführreihenfolge | Nur lesen. Siehe “Configure“ Menü, ”Execution Order” zum Ändern. |
| **Address** | **I/O Module** | | Adresse des gewählten I/O-Modules (entsprechend der Typbeschreibung) | Eingabe eines Wertes: von 4 bis 10 |
| | **Channel** | | Kanal auf dem I/O-Modul | Eingabe eines Wertes: von 1 bis 4 |
| **Range** | **Range Hi** | 1 | Bereichsobergrenze in techn. Einh., Eingangswert, der sich auf den Ausgangswert von 100% bezieht | -99999 bis 999999 Standard = 100 |
| | **Range Low** | 2 | Bereichsuntergrenze in techn. Einh., Eingangswert, der sich auf den Ausgangswert von 0% bezieht | -99999 bis 999999 Standard = 0.0 |
| **Output** | **mA at range High** | 3 | Wert des mA-Ausganges entsprechend eines 100% Ausgangssignals (z.B.: 20 mA) | 0 bis 20 Standard = 20 |
| | **mA at Low range** | 4 | Wert des mA Ausganges entsprechend eines Ausgangssignals von 0% (z. Beispiel: 4 mA) | 0 bis 20 Standard = 4 |

**Beispiel**

Abbildung 10 zeigt eine Konfiguration mit einem AO Funktionsblock, um einen analogen Eingangswert zurück zu übertragen. Im Beispiel A wird der Ausang eines SPP Blocks auf einen ext. Regler mittels des AO Blockes übertragen. In Beispiel B beträgt der mA-Ausgang 4 mA bei einem Analogeingang von 2000.

**ACHTUNG**

Für Duplex-Regelausgänge ist eine reverse Skalierung erforderlich.

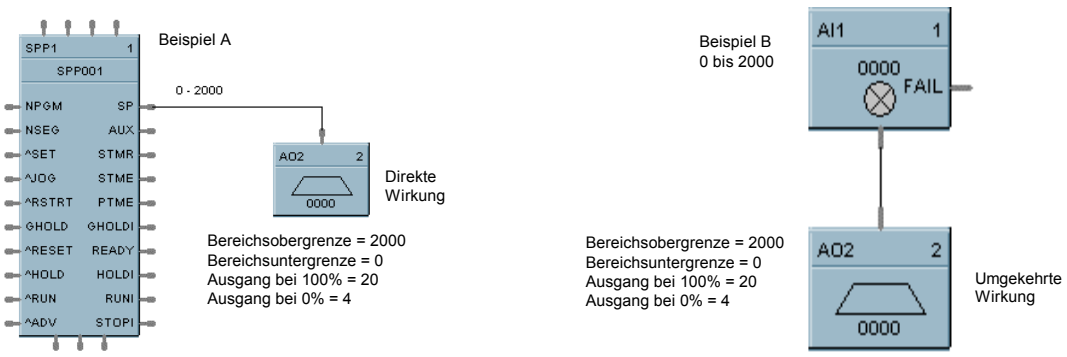



**Abbildung 10 Beispiel zum AO Funktionsblock**

# 2.12 ASYS Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **ASYS** steht für **Analog System Status**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Alarm/Monitor*. Er erlaubt die Überwachung des Zustands der Steuerung sowie Angaben über den analogen Ausführungszyklus. Die Ausgänge können mit anderen Funktionsblöcken verbunden werden. Es können auch Tags zugeordnet werden, die die Ausgabe auf das Bedienpult ermöglichen. Dieser Block erhält stets die Blocknummer 249; es kann immer nur ein ASYS Funktionsblock vorhanden sein.

Der ASYS-Block wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

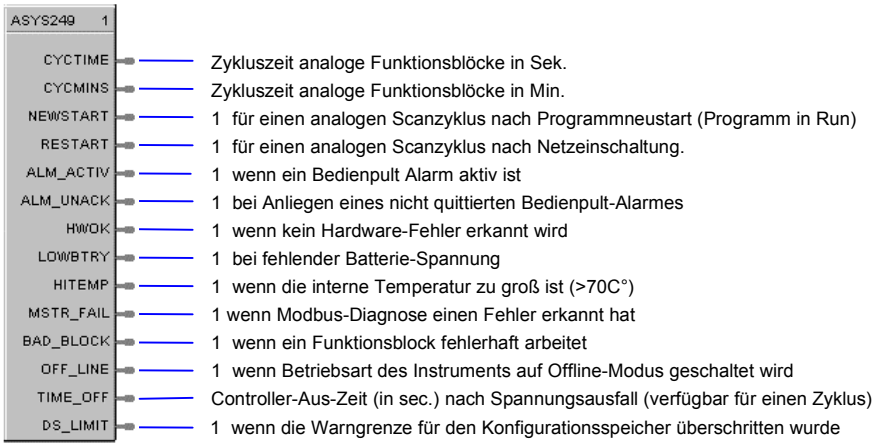

ASYS249 1
CYCTIME
CYCMINS
NEWSTART
RESTART
ALM_ACTIV
ALM_UNACK
HWOK
LOWBTRY
HITEMP
MSTR_FAIL
BAD_BLOCK
OFF_LINE
TIME_OFF
DS_LIMIT
Zykluszeit analoge Funktionsblöcke in Sek.
Zykluszeit analoge Funktionsblöcke in Min.
1 für einen analogen Scanzyklus nach Programmneustart (Programm in Run)
1 für einen analogen Scanzyklus nach Netzeinschaltung.
1 wenn ein Bedienpult Alarm aktiv ist
1 bei Anliegen eines nicht quittierten Bedienpult-Alarmes
1 wenn kein Hardware-Fehler erkannt wird
1 bei fehlender Batterie-Spannung
1 wenn die interne Temperatur zu groß ist (>70C°)
1 wenn Modbus-Diagnose einen Fehler erkannt hat
1 wenn ein Funktionsblock fehlerhaft arbeitet
1 wenn Betriebsart des Instruments auf Offline-Modus geschaltet wird
Controller-Aus-Zeit (in sec.) nach Spannungsausfall (verfügbar für einen Zyklus)
1 wenn die Warngrenze für den Konfigurationsspeicher überschritten wurde

Tabelle 9 beschreibt die Ausgänge des ASYS Funktionsblockes.

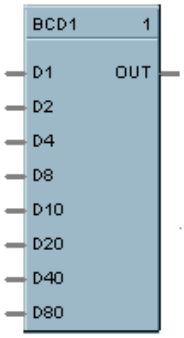
**Tabelle 9 Ausgänge des ASYS Funktionsblockes**

| Ausgang | Beschreibung |
|---|---|
| CYCTIME | Zykluszeit in Sekunden |
| CYCMINS | Zykluszeit in Minuten |
| NEWSTART | Dieser Ausgang ist für einen Zyklus EIN, wenn das System gerade neu gestartet wurde, z.B. nach Veränderung des laufenden Programmes. |
| RESTART | Dieser Ausgang ist für einen Zyklus EIN, nachdem die Steuerung angeschaltet wurde. |
| ALM ACTIV | ALM ACTIV ist EIN, wenn irgendein Alarm am Bedienpult EIN ist. |
| ALMUNACK | ALMUNACK ist EIN, wenn ein Alarm am Bedienpult noch nicht bestätigt ist. |
| HWOK | HWOK ist EIN, wenn keine hardwareseitigen Fehler vorliegen. |
| LOWBTRY | LOWBTRY („Low Battery“) ist EIN, wenn die Batterie fast verbraucht ist, sonst ist es AUS. |
| HI TEMP | Dieses Signal ist EIN, wenn die interne Temperatur zu hoch ist. |
| MSTR FAIL | MSTR FAIL, (“Master Failure”) ist ON, die die Diagnosefunktion für den Modbus Master einen Fehler festgestellt hat. |
| BAD BLOCK | BAD BLOCK ist nur dann EIN, wenn ein oder mehrere Funktionsblöcke nicht korrekt funktionieren. |
| OFF LINE | ON, wenn das System in den Offline-Betrieb geschaltet wurde. |
| TIME OFF | Anzahl Sekunden, die die Steuerung ausgeschaltet war. Dieser Wert ist für einen Zyklus gültig, danach zeigt er stets den Wert 0. |
| DS LIMIT | ON, wenn die Warngrenze für den Konfigurationsspeicher überschritten wurde oder OFF, wenn die erforderliche Speicherkapazität unterhalb der Warngrenze liegt. |

# 2.13 BCD Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **BCD** steht für **Binary Coded Decimal Translator**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Auxiliary* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Bekommt bis zu 8 fortlaufende Digitaleingänge und interpretiert diese Daten als BCD-Zahl. Die ersten vier Eingänge liefern die 1. (x0 bis x9), die letzten vier Digits die 2. (0x bis 9x) Dezimalstelle.

### Eingänge

**D1** = Bit 0 der niederen Dezimalziffer der entstehenden Zahl

**D2** = Bit 1 der niederen Dezimalziffer der entstehenden Zahl

**D4** = Bit 2 der niederen Dezimalziffer der entstehenden Zahl

**D8** = Bit 3 der niederen Dezimalziffer der entstehenden Zahl

**D10** = Bit 0 der höheren Dezimalziffer der entstehenden Zahl

**D20** = Bit 1 der höheren Dezimalziffer der entstehenden Zahl

**D40** = Bit 2 der höheren Dezimalziffer der entstehenden Zahl

**D80** = Bit 3 der höheren Dezimalziffer der entstehenden Zahl

### Ausgang

**OUT** = Analoger Ausgang, Zahl im Bereich von 0 bis 99

OUT = (1* (1 wenn D1 EIN ist, sonst 0))+
(2* (1 wenn D2 EIN ist, sonst 0)) +
(4* (1 wenn D4 EIN ist, sonst 0)) +
(8* (1 wenn D8 EIN ist, sonst 0)) +
(10* (1 wenn D10 EIN ist, sonst 0)) +
(20* (1 wenn D20 EIN ist, sonst 0)) +
(40* (1 wenn D40 EIN ist, sonst 0)) +
(80* (1 wenn D80 EIN ist, sonst 0))

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 11 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des BCD Funktionsblockes zur Auswahl eines Rezeptes.

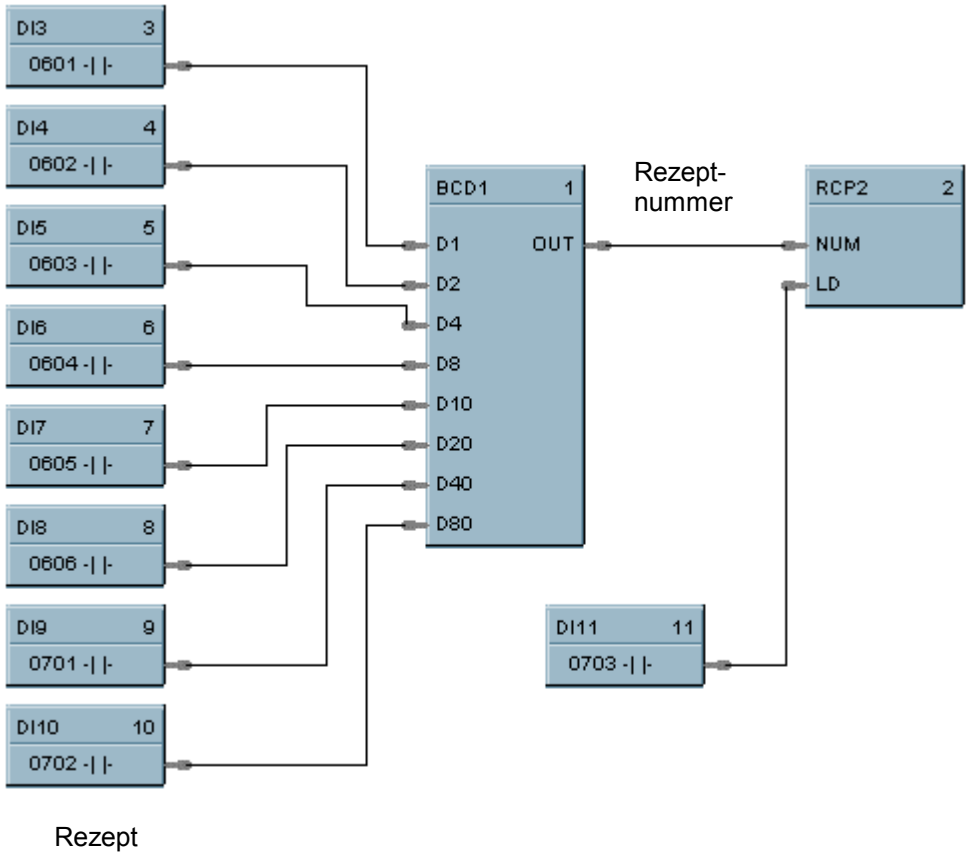
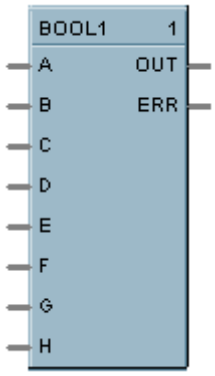



**Abbildung 11 Beispiel zum BCD Funktionsblock**

# 2.14 BOOL Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **BOOL** steht für **freie Boolsche Logik**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Liest die digitalen Eingänge A bis H und berechnet den Ausgang entsprechen der angegebenen Boolschen Logikgleichung.

- Folgende Boolsche-Logik Funktionen stehen zur Verfügung:
  AND
  OR
  NOT
  XOR
  ( - Linke Klammer
  ) - Rechte Klammer

### Eingänge

**A** bis **H** - Bis zu acht digitale Eingänge.

### Ausgänge

**ERR =** Ist EIN, wenn während der Bewertung der logischen Gleichung ein Fehler auftrat, ansonsten AUS

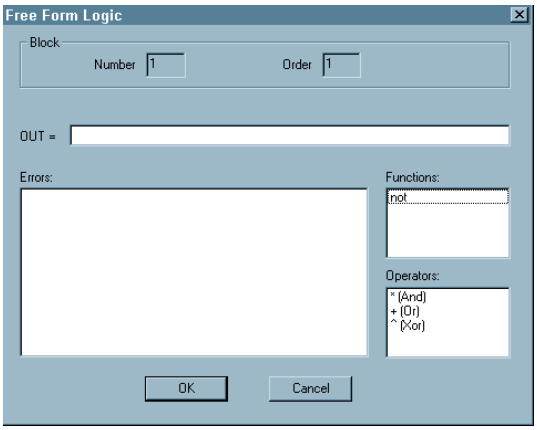
**OUT** = Der berechnete Ausgangswert (ON oder OFF)

Ein Token ist ein Operator, eine Variable oder ein Klammerpaar. Es sind bis zu 50 Token pro Gleichung zugelassen.

**TIP**

- Es dürfen nur die folgenden Wörter und Zeichen in einer Gleichung verwendet werden:
  - AND - logisches UND,
  - OR - logisches ODER,
  - NOT - unäres NICHT,
  - XOR - exklusives ODER,
  - "( )", "[ ]", und "{ }" drei Typen von Klammern.
- Eine linke Klammer muß stets eine entsprechende rechte (schließende) Klammer besitzen.
- Bei jedem Klammerpaar muß der Typ der öffnenden mit dem der schließenden Klammer übereinstimmen, also "( )", "[ ]", oder "{ }".
- Klammern können beliebig tief verschachtelt werden.
- Die Operatoren AND, OR, und XOR müssen stets einen linken und einen rechten Operanden besitzen.
- Das unäre NOT muß einen rechten Operanden besitzen. Dieser muß in Klammern eingeschlossen werden, wie z.B. in NOT(G).

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter des BOOL Funktionsblockes müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 10 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 10 BOOL Funktionsblock: konfigurierbare Einstellungen**

| Gruppe der Eigenschaft | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Equations** | **Equation Field** | kein | OUT= [Gleichung] | Hier kann die gewünschte logische Gleichung eingegeben werden. |
| **Functions** | **Logic Functions** | kein | NOT | Durch Doppelklick auf einen Eintrag der Liste wird die Funktion in die Gleichung eingefügt. |
| **Operators** | **Logic Operations** | kein | * (AND)<br>+ (OR)<br>^ (XOR) | Durch Doppelklick auf einen Eintrag der Liste wird die Operation in die Gleichung eingefügt. |
| **Errors** | **Error list** | kein | Liste der Gleichungsfehler | |

### Beispiel

## Freie Logik - Boolsche Ausdrücke

Statt der Verwendung von einzelnen Logik-Blöcken kann ein Boolscher Ausdruck bei Verwendung des BOOL-Blockes, der bis zu 8 Eingänge erlaubt, eingegeben werden. Dies spart Blöcke. Die Eingänge können von anderen Blöcken mit Einzelausgängen, Digitaleingängen oder dig. Signalbezeichnern (Tag's) kommen. Das Beispiel zeigt eine Direkteingabe eines boolschen Ausdruckes, verbunden mit 2 Ausgängen. Außerdem zeigt das Dialogfenster das Format der Eingabe des Ausdruckes. Es ist zu beachten, daß der Eingang H nicht verwendet wird. Es können mehrere Klammerebenen verwendet werden. Es können so viele Blöcke wie nötig bis der Grenze eingesetzt werden. Diese Anwendung verwendet 10 Funktionsblöcke.

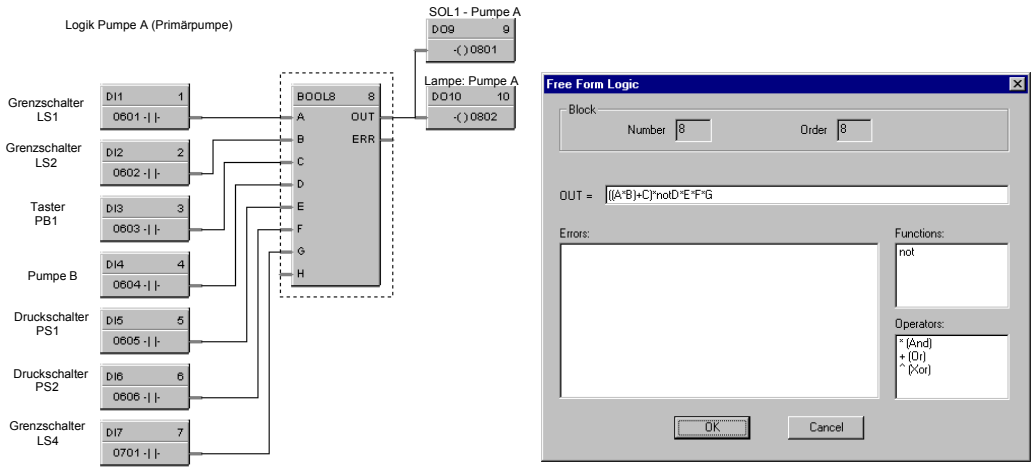
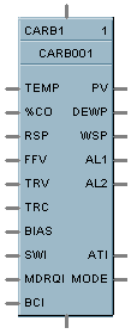



**Abbildung 12 Beispiel zum BOOL Funktionsblock**

# 2.15 CARB Funktionsblock

### Beschreibung

**CARB** steht für **Carbon Potential.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Loops*. Er wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt.




### Funktion

Eine Kombination aus einer Kohlenstoff-(Zirkonia)sonde, eines Thermoelementes und einem PID Algorithmus bestimmen das C-Potential einer Ofenatmosphäre.

### Eingänge

**Probe =** Sensor-Eingang vom AI Block (0-2 mV)

**TEMP** = Temperatur-Eingang (°F oder °C) vom AI Block

**%CO =** Prozent Kohlenmonoxid 1-100%

**RSP** = Ferngest. Sollwert (Remote SetPoint) analoger Eingangswert in techn. Einh. Oder in Prozent (0-1.5) %

**FFV** = Störgrößenaufschaltung (FeedForward Value) in Prozent (0 bis 100%). Der Wert der Störgrößenaufschaltung wird mit der Störgrößenaufschaltungs-Verstärkung multipliziert und fließt dann direkt in den Ausgang des PID-Blocks ein.

**TRV** = Aufgeprägter Ausgang (Output Track Value) in Prozent. Ausgang = TRV, wenn TRC auf ON gesetzt ist. (Wenn der Reglerausgang OUT mit dem Track Value Input [TRV] zurückverbunden ist, dann wirkt der Track Command Input [TRC] als ein Ausgangs-Haltesignal. Dies kann bei Fühlerbruch eingesetzt werden.)

**TRC** = Ausgangs-Aufprägung Aktivierung (an,aus) (Output Track Command) [EIN,AUS]
On – aktiviert TRV (Mode = Lokal überschreiben)

**BIAS** = Ferngest. Offsetwert (Nullpunktverschiebung) für Verhältnisregelung

**SWI** = Schalteingänge (Switch Inputs) (vom SWO des LPSW Funktionsblockes)

0 = keine Änderungen
1 = Start der Selbstoptimierung
2 = Wechseln der Wirkungsrichtung
4 = Aktivieren der stoßfreien Übertragung
8 = Aktivieren des Reglerparametersatzes 1
16 = Aktivieren des Reglerparametersatzes 2

**MDRQI** = externe Modusanforderung (External Mode Request) (kann mit dem MDRQO-Ausgang eines MDSW Funktionsblocks verbunden werden, der einzelne Schalteingänge kodiert).

0 = keine Änderung
1 = Anforderung Handbetrieb
2 = Anforderung Automatikbetrieb
4 = Anforderung lokaler Sollwert-Modus
8 = Anforderung ferngesteuerter Sollwert-Modus

**BCI** = Rückrechnungs - Eingang —siehe ACHTUNG 1.

### Ausgänge

**PV =** Berechneter Istwert (%C) zur Anzeige

**DEWPT** = Berechneter Taupunkt

**WSP** = Arbeits-Sollwert in techn. Einheiten zur Anzeige (verwendeter Sollwert)

**AL1** = Alarm 1 - Digital- Signal

**AL2** = Alarm 2 - Digital- Signal

**ATI** = Selbstoptimierungsanzeiger (Autotune Indicator) (EIN = Autotune aktiv)

**MODE** = Status der Regelkreis-Betriebsart (üblicherweise mit dem Modusflag-Funktionsblock verbunden, um den Status kodiert auszugeben). Die Betriebsart wird mit folgenden Kodes gemeldet:

0.0 RSP AUTO (ferngesteuerter bzw. externer Sollwert, Ausgang in Automatik)
1.0 RSP MAN (externer Sollwert, Ausgang in Hand)
2.0 RSP Initialisierung auf Handbetrieb (s. ACHTUNG 1)
3.0 RSP Lokal überschreiben (s. ACHTUNG 1)
4.0 LSP AUTO (lokaler bzw. interner Sollwert, Ausgang in Automatik)
5.0 LSP MAN (interner Sollwert, Ausgang in Hand)
6.0 LSP Initialisierung auf Handbetrieb (s. ACHTUNG 1)
7.0 LSP Lokal überschreiben (s. ACHTUNG 1)

**BCO** - Rückrechnungs-Ausgang (für Folgeregler in Kaskadenregelungen).— Siehe ACHTUNG 2.

**ACHTUNG**

1. Wenn eine Anforderung für den den Wechsel von Automatik- auf Handbetrieb empfangen wird und:
   - die Anforderung vom Bedienpult kommt, *wird die Anforderung ignoriert*.
   - die Anforderung von einem Modusumschalter-Funktionsblock (MDSW) kommt, *wird die Anforderung zwischengespeichert. Beim Verlassen des Initialisierungs-Modus oder des Modus "Lokal Überschreiben" wechselt der Regelkreis dann zum Handbetrieb.*
2. Der BCO-Ausgang ist für Kaskadenregelungen, in denen der Block als Folgeregler fungiert, vorgesehen. Der BCI-Eingang ist für den Führungsregler in Kaskaden vorgesehen. Wenn der BCO-Ausgang eines Folgereglers mit dem BCI-Eingang des Führungsreglers verbunden wird, kann eine stoßfreie Umschaltung erreicht werden, wenn der Folgeregler in den ferngesteuerten Sollwertmodus (normaler Kaskadenbetrieb) umgeschaltet wird. Zusätzlich wird erreicht, daß der Führungsregler nicht vollständig zurückgesetzt wird, wenn der Folgeregler vom Prozeß abgekoppelt wird. Der Folgeregler ist dann vom Prozeß abgekoppelt, wenn er im lokalen Sollwertmodus oder im manuellen Ausgangsmodus (Hand) betrieben wird, wenn er die Sollwert- oder Ausgangsbegrenzung erreicht oder ganz und gar durch seinen BCI-Eingang begrenzt wird. Beispiel: siehe Abbildung 55.

### Konfigurationsparameter

Das CARB Block Parameterfenster enthält sieben Register

**GENERAL (allgemein)**
**RSP (ferngsteuerter Sollwert)**
**RANGE/LIMIT (Bereiche, Grenzen)**
**TUNING (Reglerparameter)**
**ACCUTUNE (Selbstoptimierung)**
**ALARMS (Alarme)**
**CARBON POTENTIAL**

Mit einem Klick auf den entsprechenden Register erhält man dessen Eigenschaften.

#### *GENERAL REGISTER*

Wird folgendermaßen im Control Builder dargestellt. Tabelle 11 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

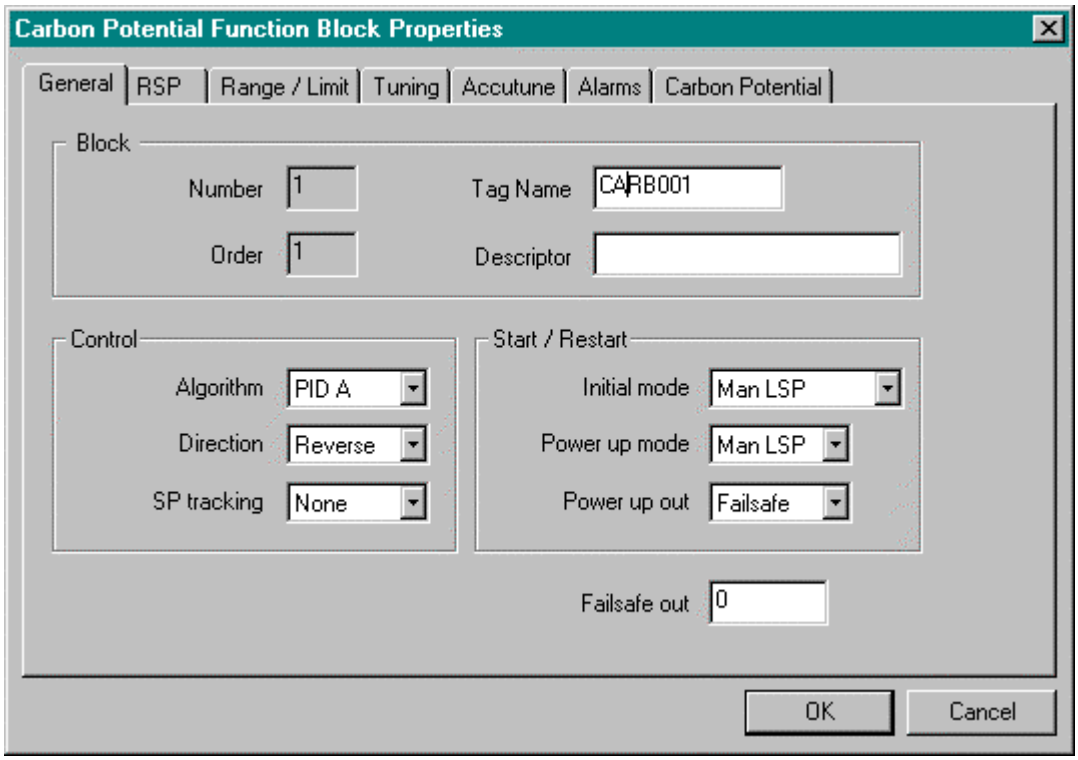


**Tabelle 11 General Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Order** | kein | Ausführreihenfolge | Nur lesen. Siehe “Configure’ Menü, ”Execution Order” zum Ändern. |
| | **Tag Name** | | 8 Zeichen Bezeichner | |
| | **Descriptor** | | Block-Beschreibung | |
| **Control** | **Algorithm** | kein | Regel-Algorithmus<br>***Anmerkung:***<br>***Beim Algorithmus PID B führt eine sprunghafte Änderung des Sollwerts nicht zugleich zu einem Sprung des Ausgangswertes, sondern der Ausgang wird fließend auf den neuen Wert geführt.***<br>***Beim Algorithmus PID A führt eine sprunghafte Änderung des Sollwerts auch zu einer sprunghaften Änderung des Ausgangs.*** | **PID A** - üblich für PID-Regelung. Der Ausgang liegt zwischen 100% und 0%. Wendet alle drei Regelkomponenten - Proportional(P), Integral(I), u. Differential(D) auf das Fehlersignal an.<br>**PID B** - Im Gegensatz zum PID-A, geht eine Sollwertänderung nur in den integralen Anteil und nicht in den P und D Anteil ein, wobei Istwertänderungen vollständig in die Berechnung des Reglerausganges (wie bei PID A) eingehen.<br>**DUPA -** Wie PID A, liefert jedoch eine automatische Methode zum Umschalten des Reglerparametersatzes, bietet sich für Anwendungen zum Heizen/Kühlen an.<br>**DUPB -** Wie PID B, liefert jedoch eine automatische Methode zum Umschalten des Reglerparametersatzes, bietet sich für Anwendungen zum Heizen/Kühlen an.<br>ANMERKUNG: Wenn PID B oder DUPB gewählt ist, kann RESET oder RPM **nicht** auf 0.00 (OFF) gesetzt werden. Reset muß aktiviert sein. |
| | **Direction** | kein | Wirkungsrichtung | **DIRECT** - PID bewirkt ein **Steigen** des Ausganges, wenn der Istwert steigt.<br>**REVERSE** - PID bewirkt ein **Fallen** des Ausganges, wenn der Istwert steigt. |
| | **SP Tracking** | kein | Sollwertnachführung | **NONE (inaktiv)**<br>**TRACK PV** Wenn der Reglermodus in „Hand“ ist, folgt der Sollwert dem Istwert.<br>**TRACK RSP** Wenn der Sollwertmodus auf ferngest. (extern) Sollwert steht, folgt der lokale (interne) Sollwert dem externen Sollwert. |

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Start/Restart** | **Initial Mode** | kein | Regler- und Sollwert-Modus beim NEWSTART<br>**Newstart** ist der erste Scan-Zyklus, der dem Kaltstart des Reglers folgt | **MAN LSP** Hand-Regelung und letzter interner Sollwert.<br>**AUTO LSP** Automatik und letzter interner Sollwert.<br>**AUTO RSP** Automatik und externer Sollwert.<br>**MAN LSPonly** Hand und letzter interner Sollwert, nicht umschaltbar.<br>**AUTO LSPonly** Automatik und letzter lokal. Sollwert, nicht umschaltbar *.<br>**AUTO RSPonly** Automatik und externer Sollwert, nicht umschaltbar *.<br>* Diese Modi überschreiben den im POWER UP MODE konfigurierten Wert. |
| | **Power Up Mode** | kein | Regler- und Sollwert-Modus bei Netzeinschalt | **MAN LSP** Hand-Regelung und letzter interner Sollwert.<br>**AM LSP** Automatik und letzer interner Sollwert.<br>**AM LR** Gleicher Reglermodus (Auto oder Hand) und Sollwertmodus (intern oder extern) wie bei Spannungs-abschalten. |
| | **Power Up Out** | kein | Ausgang bei Netzeinschaltung | **FAILSAFE** Wert der Sicher-heitsstellung.<br>**LAST OUT** Gleich wie bei Spannungsausfall. |
| **Failsafe Out** | **Failsafe Out** | 16 | Sicherheitsausgang | **-5 bis 105%** |

### *RSP REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 12 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

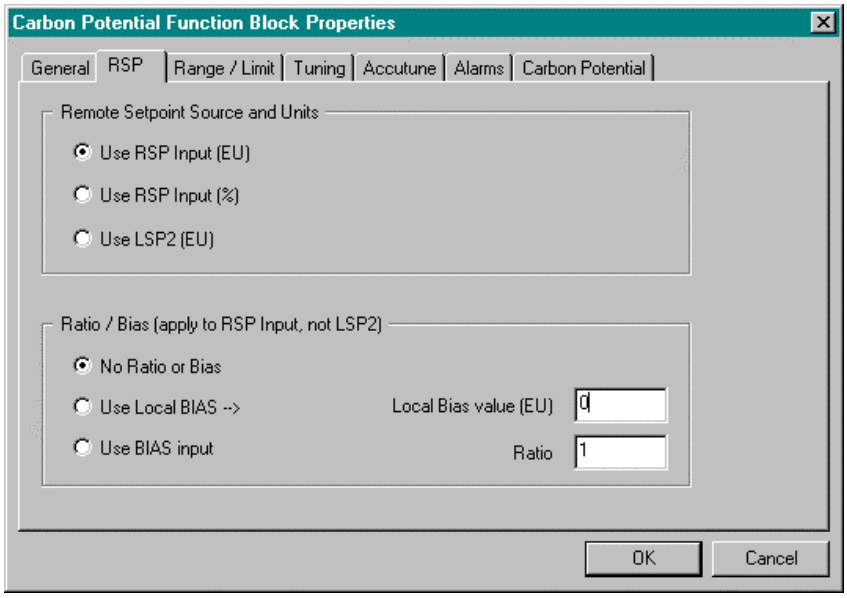



**Tabelle 12 RSP Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Remote Setpoint Source and Units** | **Use RSP Input (EU)** | kein | Verwende ext. Sollwert in techn. Einheiten | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| | **Use RSP Input (%)** | kein | Verwende ext. Sollwert in Prozent | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| | **Use LSP2 (EU)** | kein | Verwende internen Sollwert #2 in techn. Einheiten | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| **Ratio/Bias**<br><br>**(Nur RSP Eingang)** | **No Ratio or Bias** | kein | Kein Verhältnis oder Offset wird angewendet | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| | **Use Local Bias** | | Verwende konfigurierten Offset-Wert | Auswahl durch Anklicken des Kreises<br>Eingabe des Wertes unter "**Local Bias Value**" |
| | **Use Bias Input** | | Verwende Offset-Wert, der am Eingang anliegt. | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| | **Local Bias Value (EU)** | 40 | Verwende Offset-Wert, welcher mit dem Block-Eingang verbunden ist. | Eingabe des internen Offset-Wertes. |
| | **Ratio** | 39 | Verstärkung bei Verhältnisregelung | -20 bis +20 |

### *RANGE/LIMIT REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 13 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

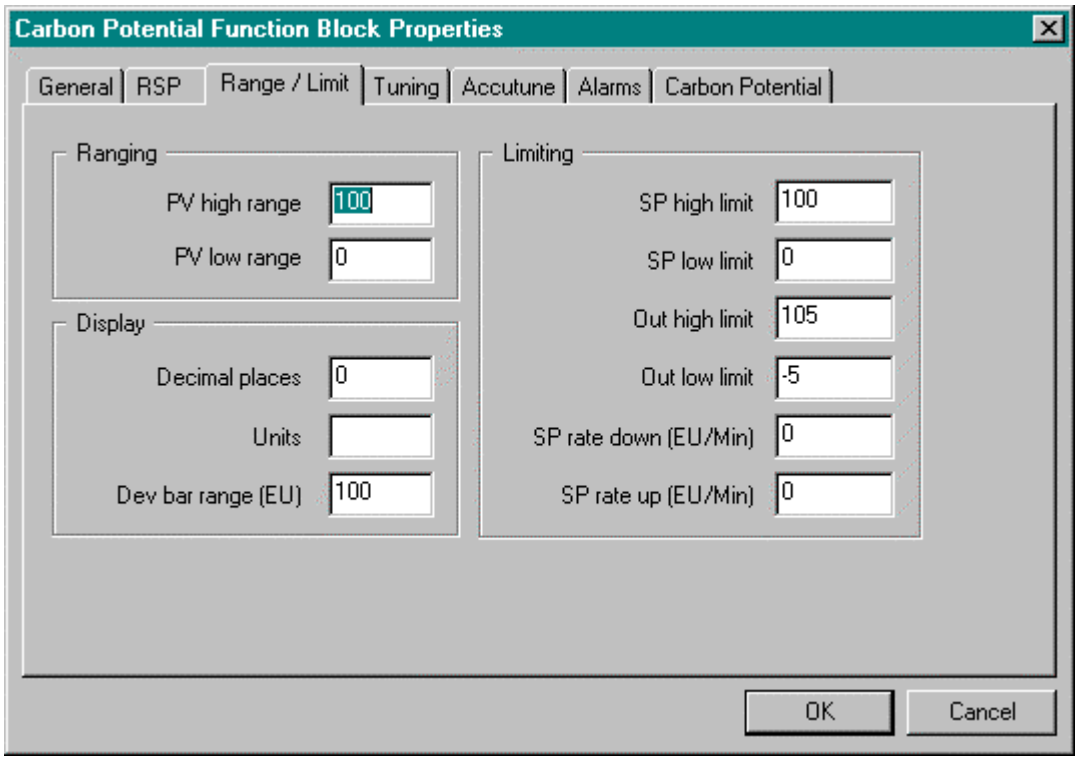


**Tabelle 13 Range/Limit Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Ranging** | **PV High range** | 4 | Obere Grenze des Istwertes | -99999 bis 99999 |
| | **PV Low Range** | 5 | Untere Grenze des Istwertes | -99999 bis 99999 |
| **Display** | **Decimal Places** | kein | Anzahl angezeigter Stellen nach dem Komma. | 0 bis 5 |
| | **Units** | kein | Text für die technische Einheit | 4 Zeichen |
| | **DEV Bar Range (EU)** | kein | Abweichungsbereich am Bediener Interface | -99999 bis 99999 |
| **Limiting** | **SP High Limit** | 11 | Sollwertobergrenze - verhindert ein Überschreiten des externen und internen Sollwerts über diesen Wert. | -99999 bis 99999 zum Vermeiden der Rußbildung |
| | **SP Low limit** | 12 | Sollwertuntergrenze - verhindert ein Unterschreiten des ext. o. int. Sollwertes unter diesen Wert. | -99999 bis 99999 |
| | **Out High Limit** | 14 | Ausgangsobergrenze - max. Wert des Ausganges, der in Automatik nicht überschritten werden soll. | -5 bis 105% |
| | **Out Low limit** | 15 | Ausgangsuntergrenze - Wert des Ausganges, der in Automatik nicht unterschritten werden soll. | -5 bis 105% |
| | **SP Rate Down** | 35 | Sollwertabsenkrate - wenn eine Sollwertänderung erfolgt, ist dies die Änderungs-geschwindigkeit mit der der Sollwert vom Vorherigen zum Neuen **fällt**. | 0 (AUS) bis 9999 (Einh./min) |
| | **SP Rate Up** | 36 | Sollwertsteigerungsrate - bei Sollwertänderung ist dies die Änderungsgeschwindigkeit mit der der Sollwert vom Vorherigen zum Neuen **steigt**. | 0 (AUS) bis 9999 (Einh./min) |

### *TUNING REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 14 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

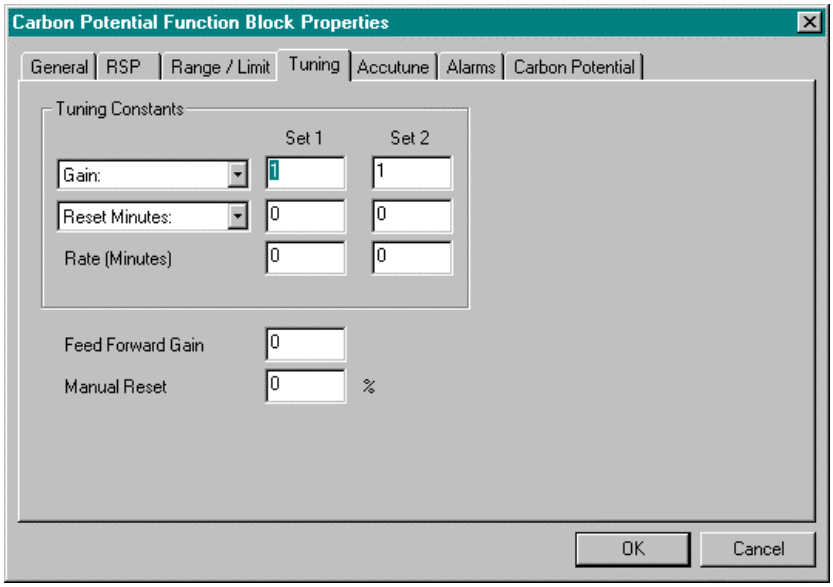



**Tabelle 14 Tuning Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Tuning Constants** | **Prop Band**<br><br>**oder**<br><br>**Gain** | 0<br>PB1 oder Gain 1<br><br>30<br>PB2 oder gain 2 | **Proportional Band (PB)** - Ist der prozentuale Anteil des Meßbereiches, für den ein nur proportional wirkender Regler seinen Ausgang um 100% ändert.<br><br>**Gain**- Ist das Verhältnis der Ausgangsänderung (%) zur Meßwertänderung in (%), die die Ausgangsänderung (nur prop. Anteil) verursacht.<br><br>$G = \frac{100\%}{PB\%}$<br><br>mit PB als proportional Band (in %) | 0.1 bis 1000<br><br>0.1 bis 1000% |

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Tuning Constants, fortsetzend** | **Reset Minutes oder Repeats/ Minute** | 2<br>Reset 1<br><br>32<br>Reset 2 | **RESET**(Integral Zeit) - Reguliert den Ausgang in Abhängigkeit von der Größe und der Dauer der Abweichung (SP-PV). Der daraus resultierende Betrag ist abhängig vom Wert der Verstärkung (Gain).<br><br>Der Reset-Parameter kann entweder als Wiederholung der Wirkung des Proportional-Anteils pro Minute (**Repeats/minute**) oder als Anzahl der Minuten bis zur Wiederholung des Proportional-Anteils (**Minutes/repeat**) eingestellt werden. | 0 oder 0.02 bis 50.00<br><br>0 = aus<br><br>***Muß für die Algorithmen PID-B und DUP-B aktiviert sein.*** |
| | **Rate Minutes** | 1<br>Rate 1<br><br>31<br>Rate 2 | **RATE**, (Differentialanteil) In Minuten, beeinflußt den Reglerausgang immer bei Abweichungsänderungen und zwar um so mehr, je schneller die Änderung erfolgt. | 0 oder 0.1 bis 10.00 Minuten<br>0 = aus |
| **Feedforward Gain** | **Feed-Forward Gain** | 37 | Verstärkung der Störgrößenaufschaltung (FFV). Der Eingang wird mit diesem Wert multipliziert. | 0.0 bis 10.0 |
| **Manual Reset** | **Manual Reset** | **26** | Manuelles RESET- Nur verwendbar, wenn kein RESET (Integral-Zeit) angegeben ist. | -100 bis 100<br>(in % des Ausganges) |

**ACHTUNG**

Die DUPA und DUPB Algorithmen benutzen automatisch den Parametersatz #2 für Ausgänge zwischen 50% und -5%. Somit muß der Parametersatz #2 für DUPA und DUPB eingegeben sein.

### *ACCUTUNE REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 15 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

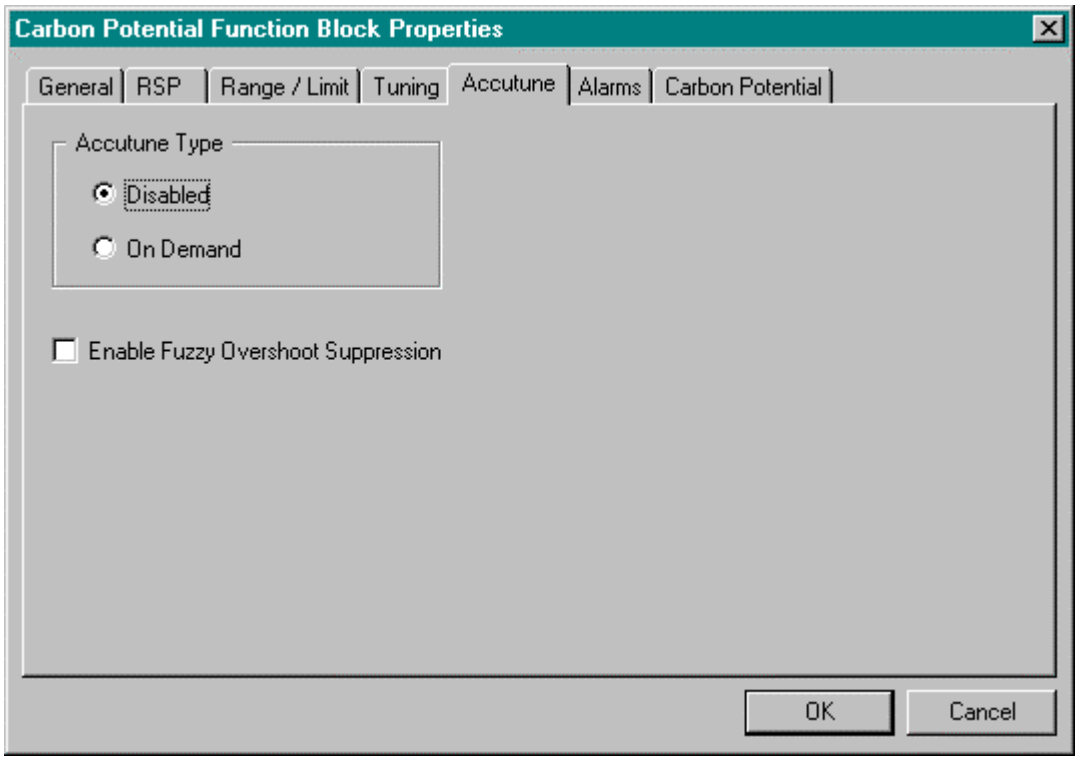


**Tabelle 15 Accutune Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Accutune Type** | **Disabled** | kein | Ausschalten der Selbstoptimierung. | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| | **On Demand** | | Nach Auslösen am Bedienpult oder über den LPSW Block, beginnt der Regler den Sollwert zu steuern, während der Prozeß überwacht, die Reglerparameter berechnet u. die Regelung mit den richtigen Parametern beginnt. | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| ☑ Enable Fuzzy Overshoot Suppressior<br>**Auswahl durch Anklicken des Feldes** | | **28** | Fuzzy-Übersteuerungsunterdrückung minimiert ein Überschwingen nach einer Sollwertänderung oder bei Prozeßstörungen.<br>Die Fuzzy Logik beobachtet die Geschwindigkeit und Richtung der Istwertänderung bei Annäherung an den Sollwert und ändert temporär den Regelausgang, um ein Überschwingen zu verhindern.<br>Die Fuzzy Logik ändert weder den CARB-Regelalgorithmus noch die CARB-Parameter.<br>Diese Funktion kann unabhängig ein- oder ausgeschaltet werden, um mit der Selbstotimierungsfunktion “TUNE” On-Demand zusammenzuarbeiten, wenn es die Anwendung erforderlich macht. | |

**ACHTUNG**

Selbstoptimierung wird nur auf Anforderung ausgeführt. Es muß jeweils ein 0 zu 1 Übergang erfolgen, um einen neuen Optimierungszyklus zu starten. Die Optimierung wirkt auf den Ausgang, um die erforderlichen Konstanten zu ermitteln.

### *ALARMS REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 16 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

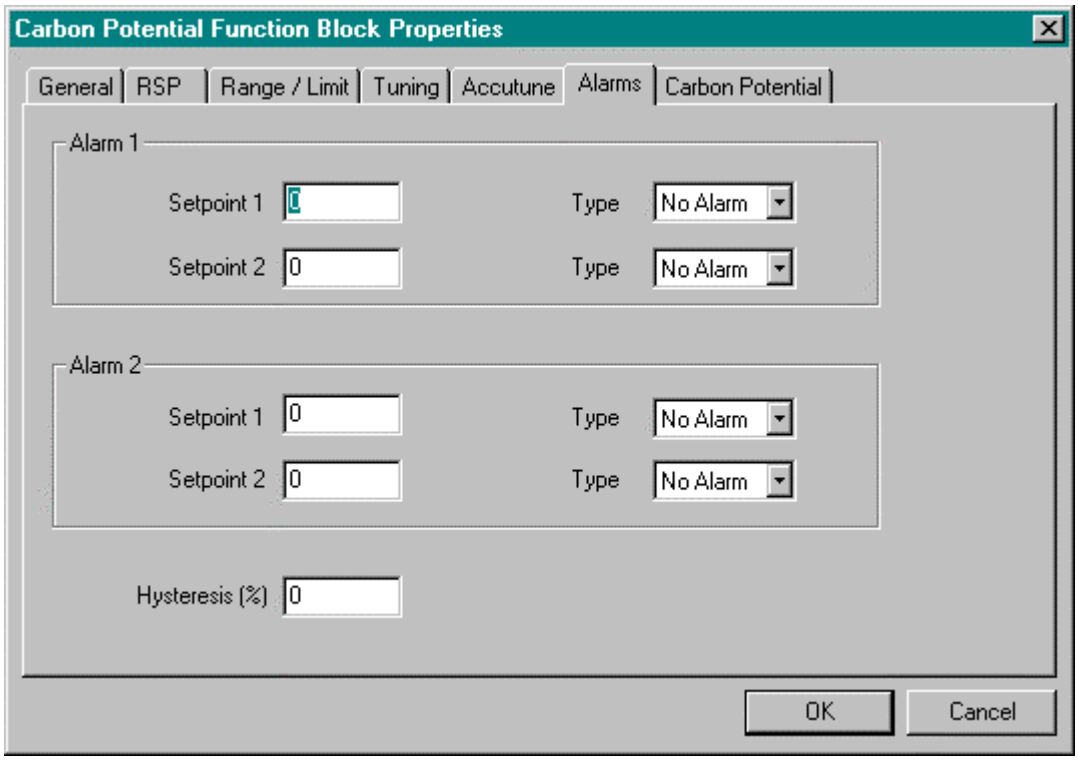


**Tabelle 16 Alarms Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Alarm 1** | **Setpoint 1** | 17 | **Alarm 1 Grenzwert 1** - ist der Wert, bei dem der Alarm entsprechend des unter auszuwählenden Alarmtyps aktiviert wird. | -99999 bis 99999 in technischen Einheiten |
| | **Type** | kein | **Alarm 1 Grenzwert 1 Typ** - Auswahl der Art des Alarmes 1 Grenzwert 1. | Auswahl:<br>NO ALARM: kein Alarm<br>PV_HIGH: Istwert hoch<br>PV_LOW: Istwert tief<br>DEV_HIGH: Abweichung nach oben<br>DEV_LOW: Abweichung nach unten<br>SP_HIGH: Sollwert hoch<br>SP_LOW: Sollwert tief<br>OUT_HIGH: Ausgang hoch<br>OUT_LOW: Ausgang tief |
| | **Setpoint 2** | 18 | Alarm 1 Grenzwert 2 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 1 Grenzwert 2 Typ | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| **Alarm 2** | **Setpoint 1** | 19 | Alarm 2 Grenzwert 1 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 2 Grenzwert 1 Typ | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Setpoint 2** | 20 | Alarm 2 Grenzwert 2 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 2 Grenzwert 2 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| **Alarm Hysterese** | **Hysterese** | 25 | Alarm Hysterese in % | 0 bis 5% |

### *CARBON POTENTIAL REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 17 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

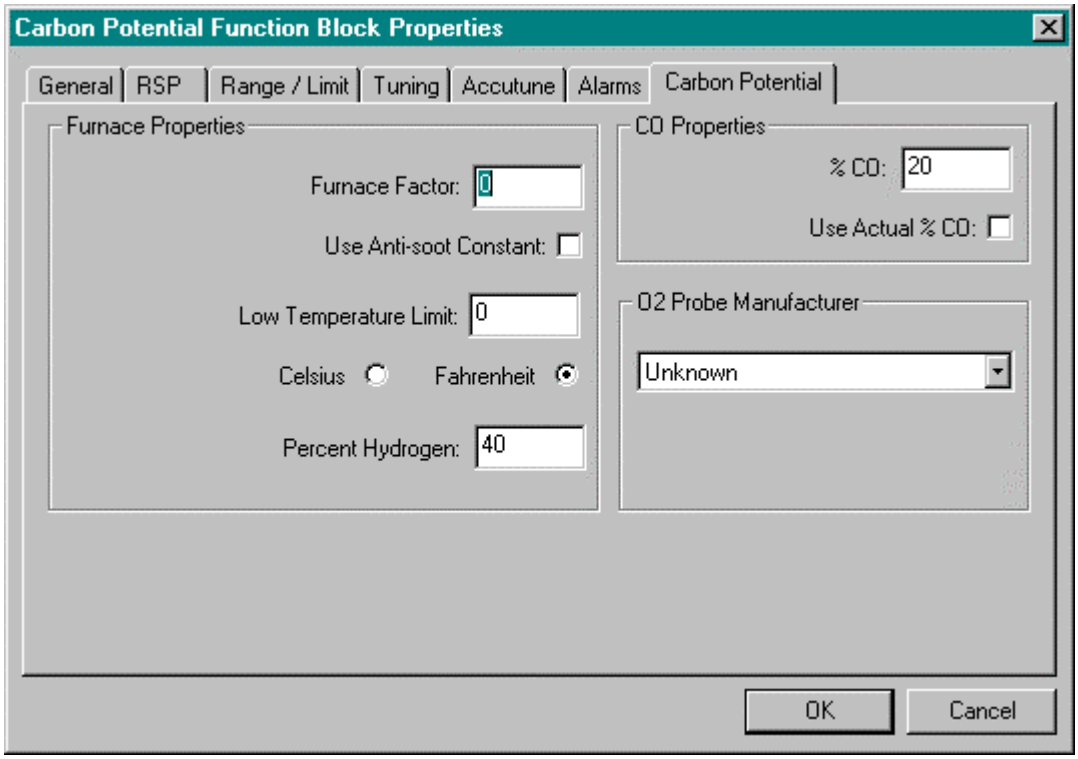


**Tabelle 17 Carbon Potential Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Furnace Properties** | **Furnace Factor** | 45 | Erlaubt die Abstimmung des vom Regler erfaßten Kohlenstoffanteils mit den Ergebnissen aktueller Messungen. Dies kann zur Anpassung an die Ofencharakteristik, wie Atmosphärenunterschiede, Sondenposition und Undichtigkeiten benötigt werden. | -0.5 bis +0.5%C |
| | Use Anti-soot Constant: ☐ | 46 | Aktiviert den Rußverhinderungs-Mechanismus, der den aktuellen Sollwert der Kohlenstoffregelung so begrenzt, daß eine Rußbildung im Ofen vermieden wird. | Auswahl durch Anklicken des Feldes<br>SP HLIM wird für die Rußverhinderung genutzt. |
| | **Low Temperature Limit** | 48 | Hält den Reglerausgang auf 0% bis dieser Grenzwert erreicht wird. | 0 bis 2500 °F<br>(1400°F empfohlen)<br>Die Einheit sollte mit C/F gewählt werden. |
| | Celsius ◉ Fahrenheit ○ | 47 | Sondentemperatur-Einheit zur Anzeige | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Percent Hydrogen** | 50 | Prozent Wasserstoff | 1 bis 100<br>Standard = 40 |
| **CO Properties** | **%CO** | 43 | Erlaubt die Anpassung der Kohlenstoffmessung in % zur Kompensation von Änderungen des CO-Gehaltes (%) im Trägergas. | 2.0 bis 35.0<br>Standard = 20 |
| | Use Actual % CO: | 44 | Verwendung des aktuellen CO-Gehaltes in %, der durch den Analog-Eingang definiert wird. | Auswahl durch Anklicken des Feldes |
| **O2 Probe Manufacturer** | **Carbon Probe Vendor** | kein | Auswahl des Sonden-herstellers aus einer Drop Down-Liste. | • Advanced Atmosphere Control Corp.<br>• Furnace Control Corp.<br>• Marathon Monitors<br>• Super Systems Inc. |

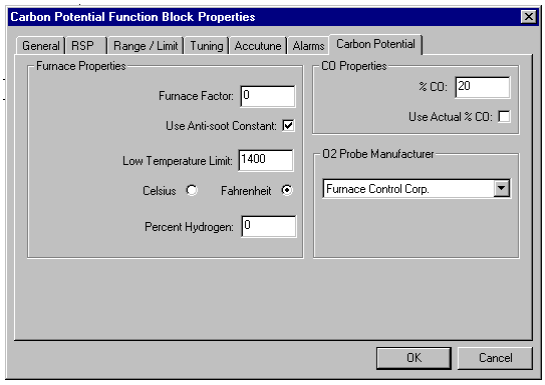
## Beispiel

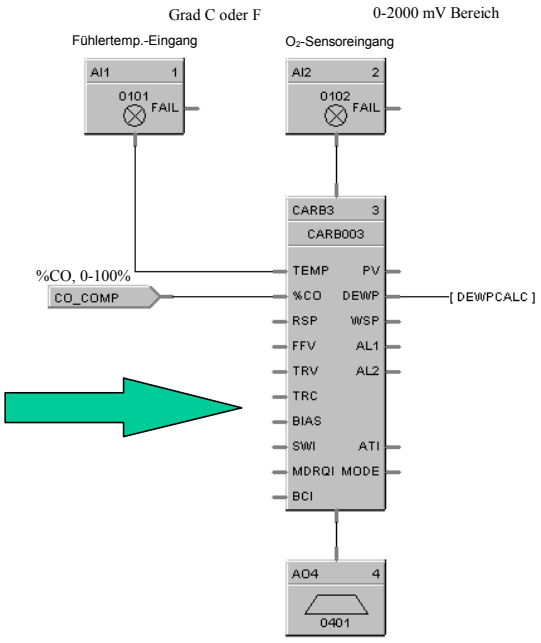
Abbildung 13 zeigt Funktionsblock-Diagramm mit Verwendung des CARB Funktionsblockes

Unterstützt Zirconia Sonden von:
Super Systems Inc., Marithon Monitors
Furnace Control Corp., Advanced Atmosphere

Nutzt eine einzelnen Block zur %C Berechnung und Regelung. CO-Kompensation von einem Analyseneingang oder einem festen Wert (Verwendung von 20% als Standard für Methan).

Berechnet Taupunkt an einem extra Ausgang.
Stellt eine Ofenfaktor-Abstimmung zur Verfügung (um %C den Laborwerten anzupassen).
Nutzt Sollwertgrenzen gegen Ruß.
Fühlerbruch mit Standard Logikfunktionen.



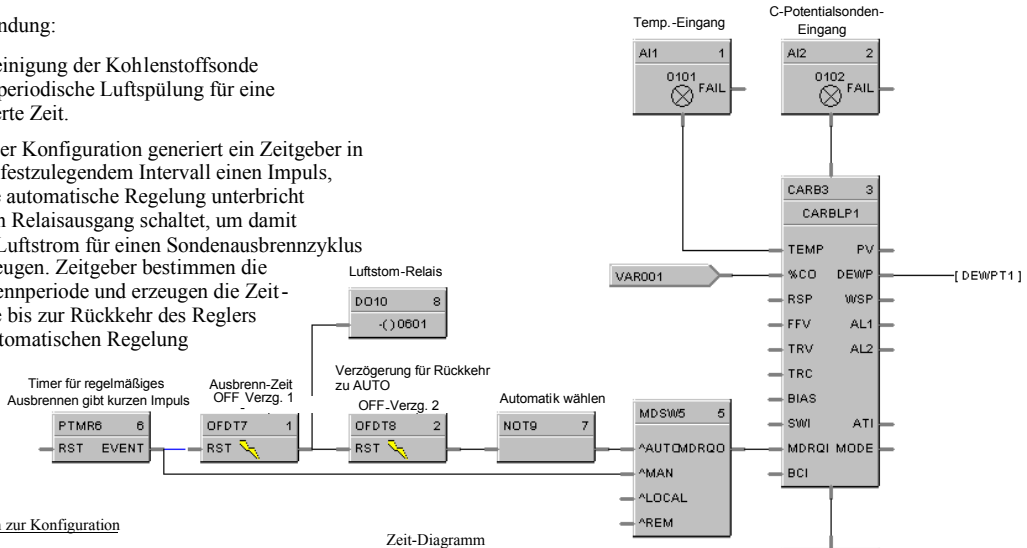




# C-Potential-Sonde Ausbrennen

Anwendung:

Zur Reinigung der Kohlenstoffsonde durch periodische Luftspülung für eine definierte Zeit.

In dieser Konfiguration generiert ein Zeitgeber in einem festzulegendem Intervall einen Impuls, der die automatische Regelung unterbricht und ein Relaisausgang schaltet, um damit einen Luftstrom für einen Sondenausbrennzyklus zu erzeugen. Zeitgeber bestimmen die Ausbrennperiode und erzeugen die Zeitspanne bis zur Rückkehr des Reglers zur automatischen Regelung




Anmerkungen zur Konfiguration

Sondenhersteller wählen

$O_2$ Sondeneingang: 0 - 2 V. (Bereich 0 - 2000)

Thermoelement-Typ wählen: J oder K usw.

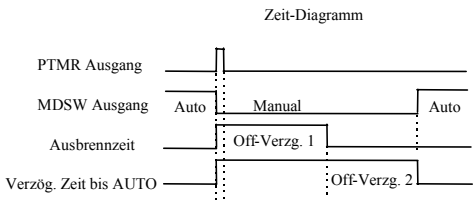
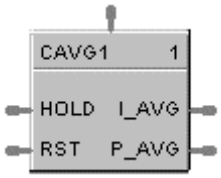



**Abbildung 13 Beispiele zum CARB Funktionsblock**

# 2.16 CAVG Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **CAVG** steht für **Continuous Average.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Bildet den Mittelwert eines einzelnen analogen Parameters über ein vom Anwender spezifiziertes Zeitintervall sowie einen laufenden Mittelwert innerhalb des Intervalls. Der laufende Mittelwert wird am Ende jedes Intervalls aktualisiert. Ein Intervall kann bis zu 1440.0 Minuten betragen. Am Ende des Intervalls wird der laufende Mittelwert in den I/O Prozeßausgangwert übertagen. Eine Haltefunktion ermöglicht es, Meßwerte von der Mittelwertbildung auszunehmen, solange das Haltesignal aktiv ist.

*Kaltstart* – Beim ersten Zyklus nach einem Kaltstart, wird der Ausgang für den aktuellen Wert des laufenden Mittelwerts I_AVG auf den aktuellen Eingangswert initalisiert. Der Probenzähler wird inkrementiert, während der Intervalltimer dekrementiert wird (vorausgesetzt, daß Reset auf OFF steht). Der Ausgang für den vorherigen Mittelwert P_AVG wird auf Null gesetzt.

*Warmstart* – Bei einem Warmstart, werden die Berechnungen dort fortgesetzt, wo sie unterbrochen wurden. Dabei bleibt die Zeit, für die das System abgeschaltet war, unberücksichtig. Weiterhin erfolgt keine Synchronisation mit der Uhrzeit der Echtzeituhr.

### Eingänge

**INPUT** = Analoges Eingangssignal

**RESET** = Steuert die Mittelwertbildung.

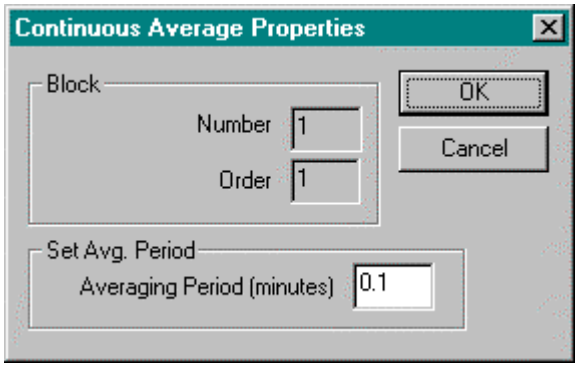
Liegt ein **OFF-Status** an, wird der Wert am Analogeingang aufsummiert, der Probenzähler wird inkrementiert, die Restzeit des Intervalls wird dekrementiert. Anschließend wird der Mittelwert berechnet und an die Ausgänge ausgegeben.
Hat der Eingang den Status **ON**, werden die Ausgänge auf den jeweils letzten Werten gehalten, alle internen Zähler und Summierer werden gelöscht und die verbleibende Intervallzeit wird wieder auf das eingestellte Intervall gesetzt.
Beim Übergang von **ON auf OFF** wird der Ausgang für den aktuellen Mittelwert auf den am Analogeingang anstehenden Wert gesetzt und der Intervalltimer wird neu gestartet.
Der RESET-Eingang wirkt sich nicht auf den vorherigen Mittelwert P_AVG aus.

**HOLD** = Steht das Signal auf **OFF**, erfolgt die Berechnung des Mittelwerts normal. Ist der Eingang **ON**, fließen die am Analogeingang anstehenden Werte nicht in die Mittelwertbildung ein, das Zeitintervall wird jedoch weiterhin dekrementiert. Die Ausgangswerte werden auf dem Wert gehalten, der beim Übergang des Signal am HOLD-Eingang von OFF auf ON anstand.
Wenn das Intervall für die Mittelwertbildung abläuft, während das **HOLD-Signal aktiv (ON) ist**, bleibt der aktuelle Mittelwert auf dem zuletzt berechneten Wert, der vorherige Mittelwert P_AVG wird auf diesen Wert gesetzt, alle internen Zähler und Summierer werden gelöscht und die verbleibende Intervallzeit wird wieder auf das eingestellte Intervall gesetzt.

### Ausgänge

**I AVG** = Aktueller Wert für den laufenden Mittelwert
**P AVG** = Vorheriger berechneter Mittelwert.

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden.

Tabelle 18 beschreibt die Parameter und Werte bzw. die Auswahlmöglichkeiten.

**Tabelle 18 Continuous Average Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Set Avg. Period** | **Averaging Period** | 0 | Das Zeintintervall, über das der laufenden Mittelwert gebildet werden soll.<br>Wenn dieses Intervall abgelaufen ist, wird der Ausgang für den letzten Mittelwert auf den Wert des aktuellen Mittelwerts gesetzt. Anschließend werden alle internen Zähler gelöscht und das Intervall wieder auf den eingestellten Wert gesetzt. | 0.1 bis 1440.0 Minuten |

**Beispiel**

Abbildung 14 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm mit einem CAVG Funktionsblock.

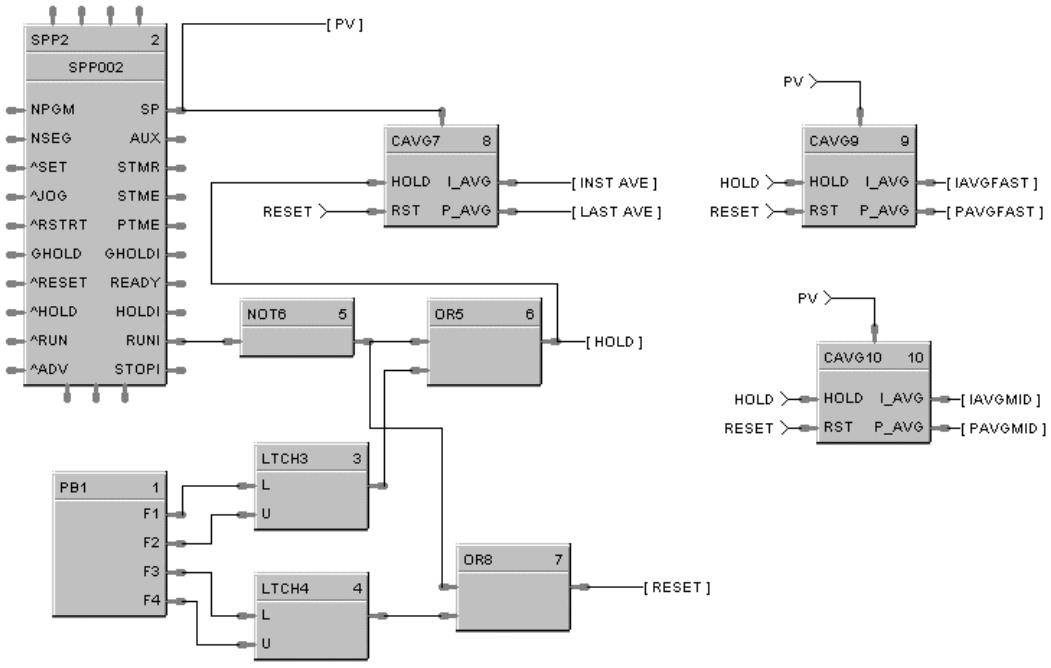
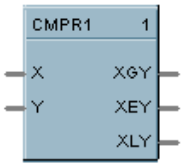



**Abbildung 14 Beispiel zum CAVG Funktionsblock**

# 2.17 CMPR Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **CMPR** steht für **Comparison Calculation**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Vergleicht die beiden Eingänge X und Y miteinander und setzt entsprechend dem Ergebnis des Vergleiches einen der drei Ausgänge:

- Wenn X > Y, dann: **XGY = EIN**
- Wenn X = Y, dann: **XEY = EIN**
- Wenn X < Y, dann: **XLY = EIN**

### Eingänge

**X** = Erster analoger Eingangswert
**Y** = Zweiter analoger Eingangswert

### Ausgänge

**XGY, XEY, XLY** = Digitale Signale, deren Zustand durch die Berechnung bestimmt werden.

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 15 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des CMPR Funktionsblockes zum Öffnen einer Entlüftung, wenn der Wert des Eingangs 1 größer ist als der von Eingang 2.

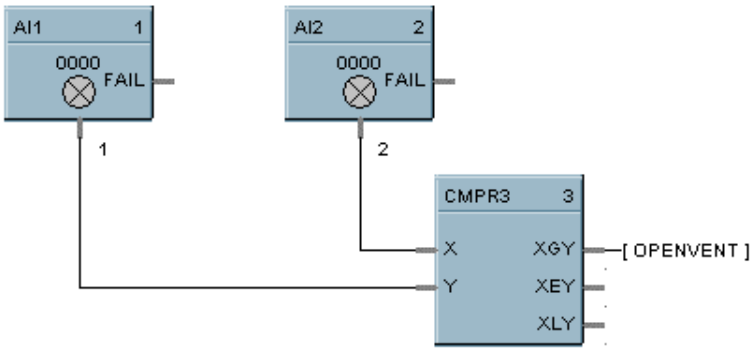
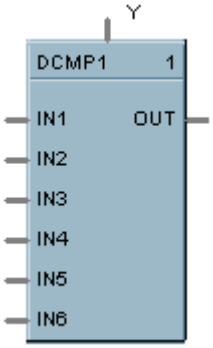



**Abbildung 15 Beispiel zum CMPR Funktionsblock**

# 2.18 DCMP Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **DCMP** steht für **Deviation Compare**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Vergleicht bis zu 6 analoge Eingangswerte mit einer positiven bzw. negativen Abweichung von einem siebten Eingangswert (Referenzwert) und setzt den Ausgang auf EIN, wenn einer der Eingänge die Abweichung vom Referenzwert überschreitet. Der Ausgang ist AUS, wenn keiner der Eingänge die Abweichung vom Referenzwert überschreitet.

**ACHTUNG**

Wenn der Referenzwert der Mittelwert der sechs Eingangswerte ist, wird die Abweichung zum Mittelwert bestimmt.

## Eingänge

**IN1 bis IN6** = Bis zu 6 analoge Eingangswerte
**Y** = Eingang für den Referenzwert

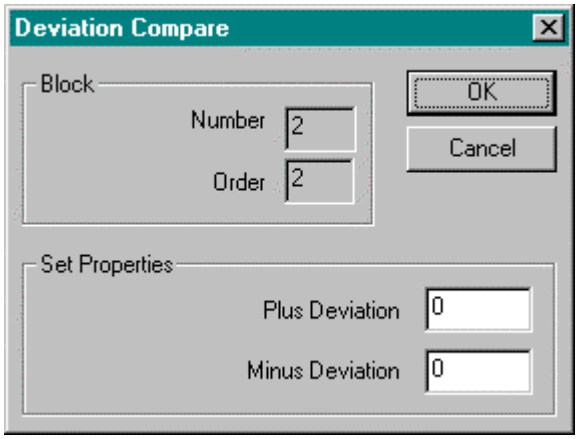
**ACHTUNG**

Alle Eingägen sollte verknüpft werden. Dabei kann ein Signal auch an mehrere Eingänge zugleich angeschlossen werden. Nicht benutzte Eingänge werden auf 0 gesetzt.

## Ausgang

OUT = EIN (1), wenn irgendein Eingang mehr als angegeben vom Referenzwert abweicht.

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden.

Tabelle 19 zeigt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 19 DCMP Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|
| **Set Properties** | **Plus Deviation** | Wert, um den die Eingangswerte nach oben hin vom Referenzwert abweichen dürfen | Innerhalb des Bereichs der Eingangswerte |
| | **Minus Deviation** | Wert, um den die Eingangswert nach unten hin vom Referenzwert abweichen dürfen | Innerhalb des Bereichs der Eingangswerte |

### Beispiel

Abbildung 16 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des DCMP Funktionsblockes, bei der ein Sollwertprogramm angehalten wird, wenn ein beliebiges Thermoelement um mehr als den vorgegebenen Abweichungsgrenzwert vom Sollwert abweicht (nach oben oder unten).

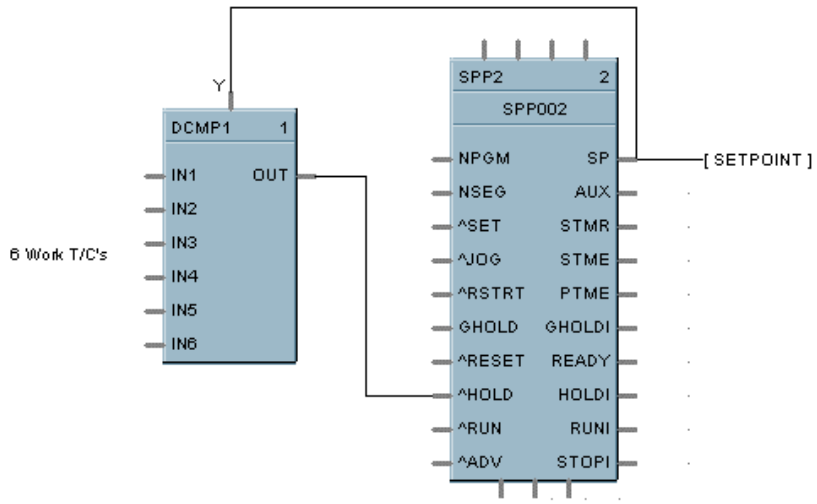
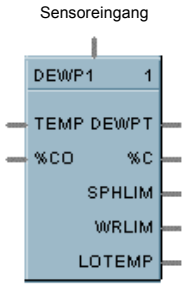



**Abbildung 16 Beispiel zum DCMP Funktionsblock**

# 2.19 DEWP Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **DEWP** steht für **Taupunkt (Dewpoint)** Berechnung. Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Zur Anzeige des Taupunktes oder C-Potentials wird ein Zirkonsonden-Eingang verwendet, um den Taupunkt-Istwert an einem PID Block für Taupunktregelung bereitzustellen. Wird in Verbindung mit anderen Blocks, einschließlich des PID-Blockes, zur Erzeugung genauerer Regelstrategien, als sie der CARB Funktionsblock liefert, genutzt.

## Eingänge

**Probe** = Sauerstoff-Sensoreingang vom AI, (0-2 mV)

**TEMP** = Temperatur-Eingang (°F oder °C) vom AI Eingang

**%CO** = Prozent Kohlenmonoxid 1 - 100%

## Ausgänge

**DEWPT** = Berechneter Taupunkt

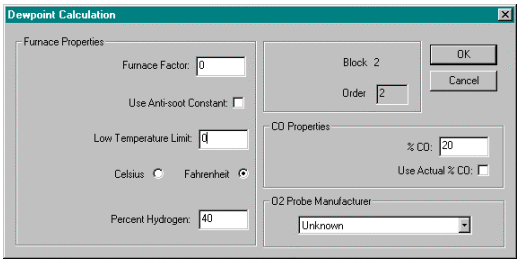
**%C** = Berechnetes C-Potential

**SPHLIM** = Sollwert Obergrenze.zur Rußverhinderung

**WRLIM** = Kommando zum Schreiben der Sollwertobergrenze.

**LOTEMP** = EIN, wenn TEMP <= konfigurierte Mindesttemperatur.

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurationsparameter

Die Parameter des DEWP Funktionsblockes (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 20 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

**Tabelle 20 Taupunkt Funktionsblock Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Furnace Properties** | **Furnace Factor** | 2 | Erlaubt die Abstimmung des vom Regler erfaßten Kohlenstoffanteils mit den Ergebnissen aktueller Messungen. Dies kann zur Anpassung an die Ofencharakteristik wie Atmosphärenunterschiede, Sondenposition und Undichtigkeiten eingesetzt werden. | -0.5 bis +0.5%C |
| | Use Anti-soot Constant: ☐ | 3 | Aktiviert den Rußverhinderungs-Mechanismus, der den aktuellen Sollwert der Kohlenstoffregelung so begrenzt, daß eine Rußbildung im Ofen vermieden wird. | Auswahl durch Anklicken des Feldes<br>SP HLIM wird für die Rußverhinderung genutzt. |
| | **Low Temperature Limit** | 5 | Hält den Reglerausgang auf 0% bis dieser Grenzwert erreicht wird. | 0 bis 2500 °F<br>(1400 °F empfohlen)<br>Die Einheit sollte mit C/F gewählt werden. |
| | Celsius ◉ Fahrenheit ○ | 4 | Sondentemperatur-Einheit zur Anzeige | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Percent Hydrogen** | 7 | Prozent Wasserstoff | 1 bis 100<br>Standard = 40 |
| **CO Properties** | **%CO** | 0 | Erlaubt die Anpassung der Kohlenstoffmessung in % zur Kompensation von Änderungen des CO-Gehaltes (%) im Trägergas. | 2.0 bis 35.0<br>Standard = 20 |
| | Use Actual % CO: ☐ | 1 | Der Funktionsblock soll den aktuellen Kohlenmonoxid-Anteil in %, der durch den analogen Eingang definiert wird, verwenden. | Auswahl durch Anklicken des Feldes |
| **O2 Probe Manufacturer** | **Carbon Probe Manufacturer** | kein | Auswahl des Sondenherstellers aus einer Drop-Down-Liste. | • Advanced Atmosphere Control Corp.<br>• Furnace Control Corp.<br>• Marathon Monitors<br>• Super Systems Inc. |

### Beispiel

Abbildung 17 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm unter Verwendung eines DEWP Blockes. Diese Anwendung verwendet den Taupunkt-Funktionsblock zur Berechnung des Taupunktes basierend auf der Verwendung eines Kohlenstoffsensors. Ein typisches Beispiel dafür ist die Regelung eines Endogas-Generators. Alternativ kann ein Honeywell-Taupunkttransmitter für eine direktere Messung verwendet werden.

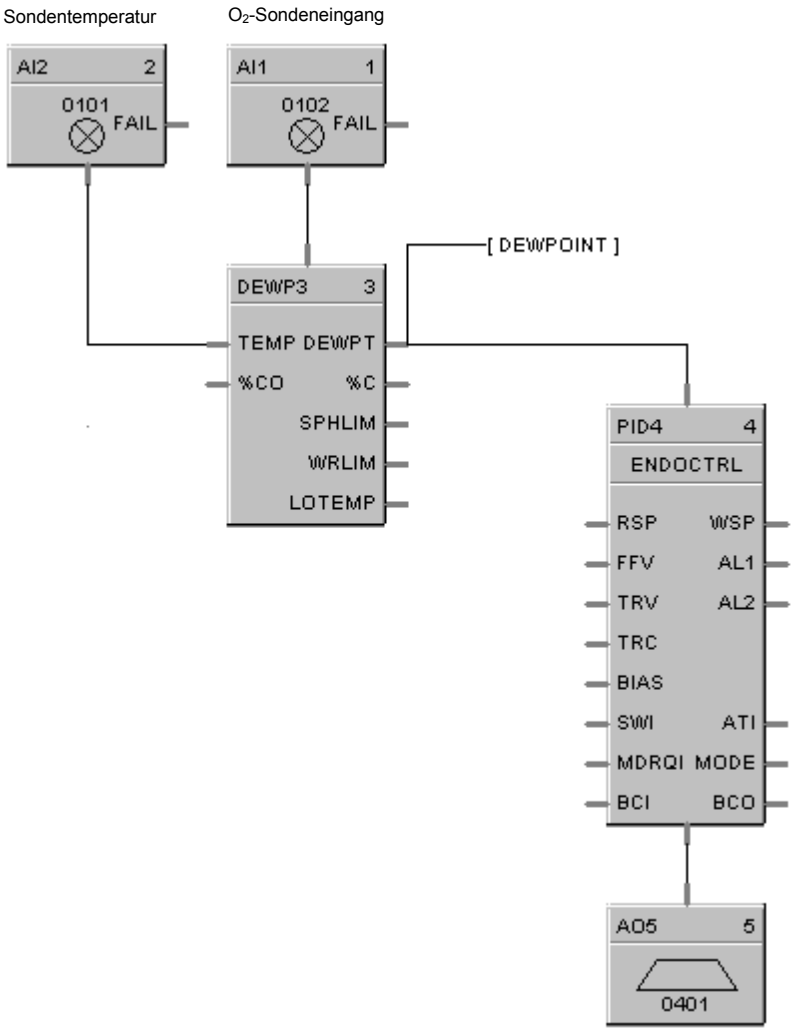



**Abbildung 17 Beispiel zum DEWP Funktionsblock**

# 2.20 DI Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **DI** steht für **Discrete Input**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

*Fast Logic*

## Funktion

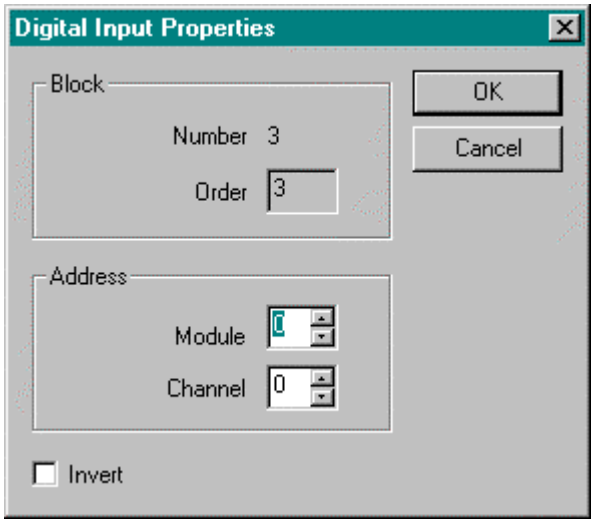
DI Funktionsblöcke werden dazu verwendet, den Status eines digitalen Eingangs mit einem bekannten Kanal auf einem bestimmten Eingangsmodul auszulesen. Für jeden solchen Funktionsblock muß die Nummer des Moduls und der Kanal während der Konfiguration eingegeben werden. Der Eingangsstatus kann invertiert werden.

Wenn der digitale Eingang EIN ist, ist der Ausgang OUT dieses Funktionsblockes auch EIN.

## Ausgang

**OUT** = Digitales Signal

## Blockeigenschaften



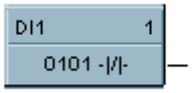

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 21 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 21 DI Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Address** | **I/O Module** | 0 | Adresse des gewünschten I/O-Moduls | 6 bis 16 |
| | **Channel** | | Kanal auf dem oben eingestellten I/O-Modul | 1 bis 6 |
| ☐ Invert | | 1 | Wenn diese Auswahl aktiviert ist, liefert der Block den umgekehrten Status des physischen Eingangs. Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint ein „/“ auf der graphischen Darstellung des Funktionsblockes:   | |

**Beispiel**

Abbildung 18 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des DI Funktionsblockes einfachen Reihen-Parallelschaltung.

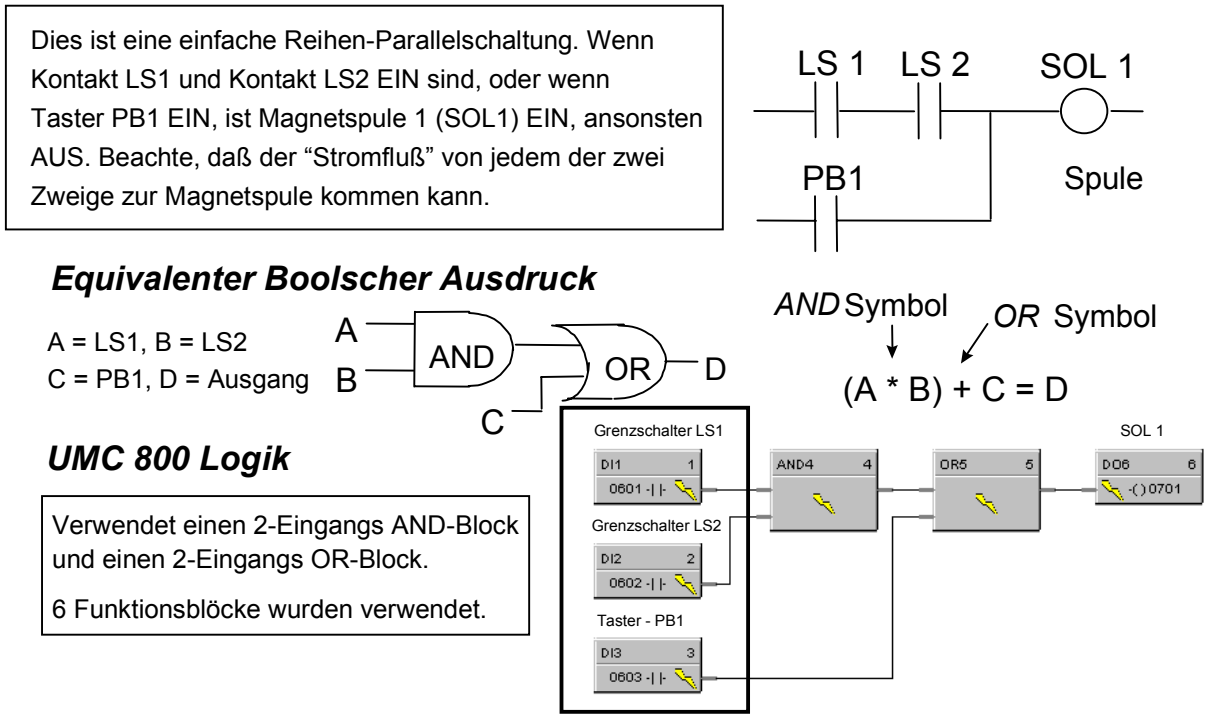
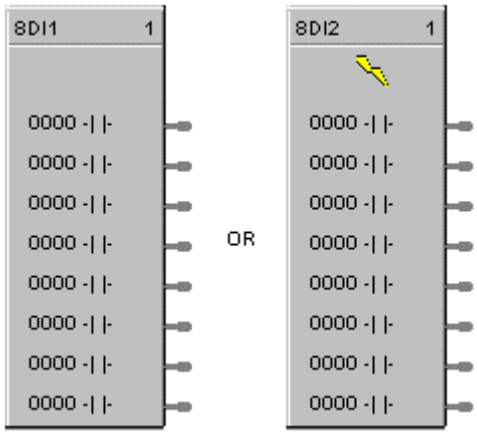



**Abbildung 18 Beispiel zum DI Funktionsblock**

# 2.21 8DI Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **8DI** steht für **Eight Point Digital Inputs.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* und *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Dieser Funktionsblock ermöglicht den Lesezugriff auf bis zu 8 Hardware-Digitaleingänge.

Er reduziert die Anzahl der Funktionsblöcke, die zur Konfiguration aller digitalen I/O-Komponenten im System erforderlich sind. Digitale Eingangs-Funktionsblocks werden dazu eingesetzt, den digitalen Status von spezifischen Kanälen eines digitalen Eingangsmoduls zu verarbeiten. Dabei muß für jeden Block während der Konfiguration eine Modul- und eine Kanalnummer angegeben werden.

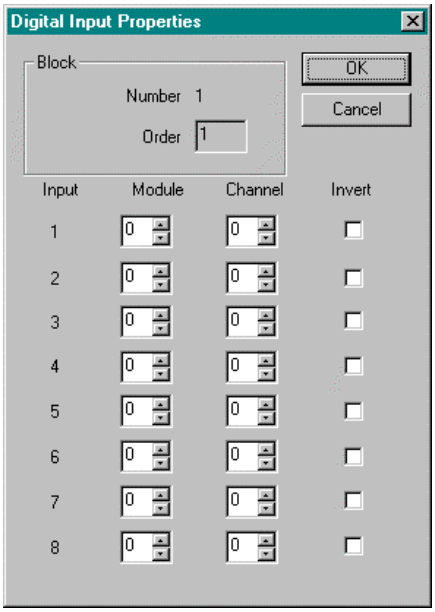
Der Eingangsstatus kann invertiert werden.

Wenn ein digitaler Eingang ON ist, wird auch der Ausgang auf ON gesetzt (OUT = ON).

## Ausgang

**OUT D1**= Digitales Signal
**OUT D2**= Digitales Signal
**OUT D3**= Digitales Signal
**OUT D4**= Digitales Signal
**OUT D5**= Digitales Signal
**OUT D6**= Digitales Signal
**OUT D7**= Digitales Signal
**OUT D8**= Digitales Signal

## Blockeigenschaften



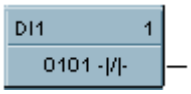

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

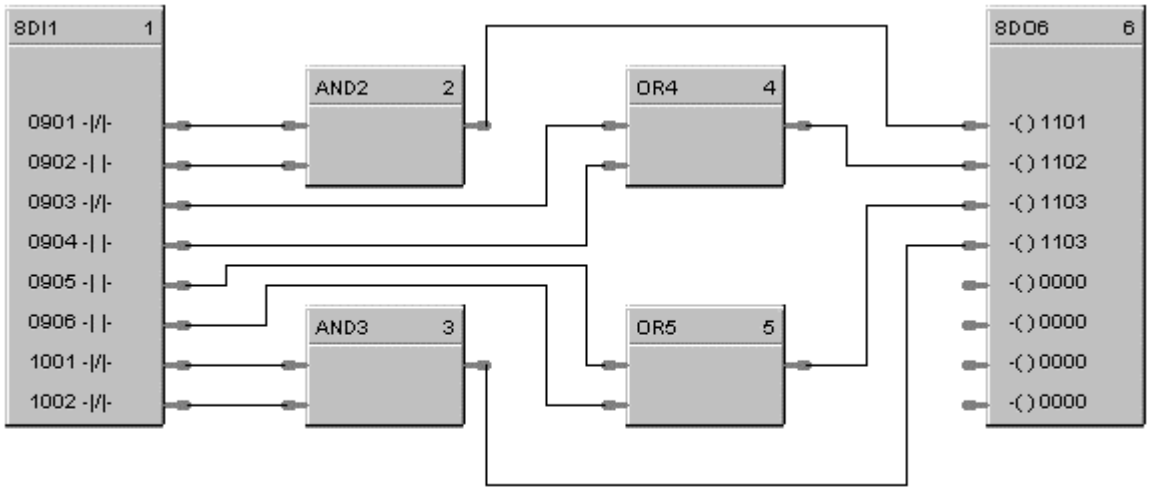
Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 22 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

**Tabelle 22 Eight Digital input Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Input 1 bis** | **I/O Module** | 0 | Adresse des gewünschten I/O-Moduls | 2 bis 16 |
| **Input 8** | **Channel** | | Kanal auf dem oben eingestellten I/O-Modul | 1-6 |
| | | 1 | Wenn diese Auswahl aktiviert ist, liefert der Block den umgekehrten Status des physischen Eingangs. Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint ein „/“ auf der graphischen Darstellung des Funktionsblockes:  | |

### Beispiel

Abbildung 19 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm mit einem 8DI Funktionsblock.



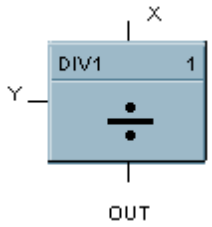

In diesem Beispiel werden 2 Funktionsblocks für insgesamt 12 digitale I/O-Kanäle verwendet.

**Abbildung 19 Beispiel zum 8DI Funktionsblock**

# 2.22 DIV Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **DIV** steht für **Division** Mathematical Operation. Dieser Block gehört zur Kategorie *Math* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Dividiert einen Wert eines Eingang (X) durch den eines anderen (Y).

- Wenn Y = 0, dann OUT = 0 und der Blockstatus zeigt einen Fehler an, sonst:
  **OUT = X ÷ Y.**

## Eingänge

**X** = Erster analoger Eingang
**Y** = Zweiter analoger Eingang

## Ausgang

**OUT** = Der berechnete Quotient

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 20 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des DIV Funktionsblockes.

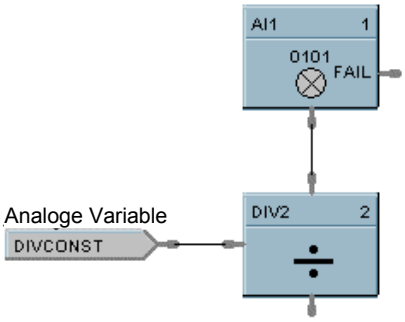
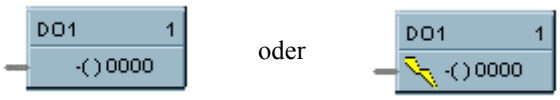



**Abbildung 20 Beispiel zum DIV Funktionsblock**

# 2.23 DO Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **DO** steht für **Digital Output**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




*Fast Logic*

## Funktion

DO Funktionsblöcke dienen dazu, einen digitalen Status aus dem Inneren der Steuerung auf einen physischen Ausgang zu legen. Für jeden solchen Funktionsblock muß die Nummer des Ausgabemoduls und der Kanal auf diesem Modul während der Konfiguration angegeben werden. Der Ausgangsstatus kann invertiert werden.

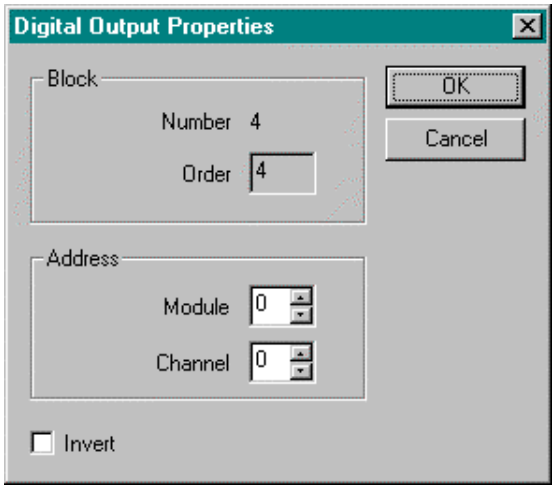
## Eingang

**X** = Das auszugebende digitale Signal

## Ausgang

Kein

## Blockeigenschaften



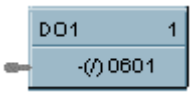

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 23 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 23 DO Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Address** | **I/O Module** | kein | Adresse des gewünschten I/O-Moduls | 1 bis 16 |
| | **Channel** | | Kanal auf dem oben eingestellten I/O-Modul | 1 bis 6 |
| ☐ Invert | | 1 | Wenn diese Auswahl aktiviert ist, liefert der Block den umgekehrten Status des physischen Eingangs. Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint ein „/“ auf der graphischen Darstellung des Funktionsblockes:   | |

## Beispiel

Abbildung 21 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des DO Funktionsblockes. Der Alarmausgang eines PID-Blockes schaltet den digitalen Ausgang EIN bzw. AUS. So kann der Alarm extern angezeigt werden.

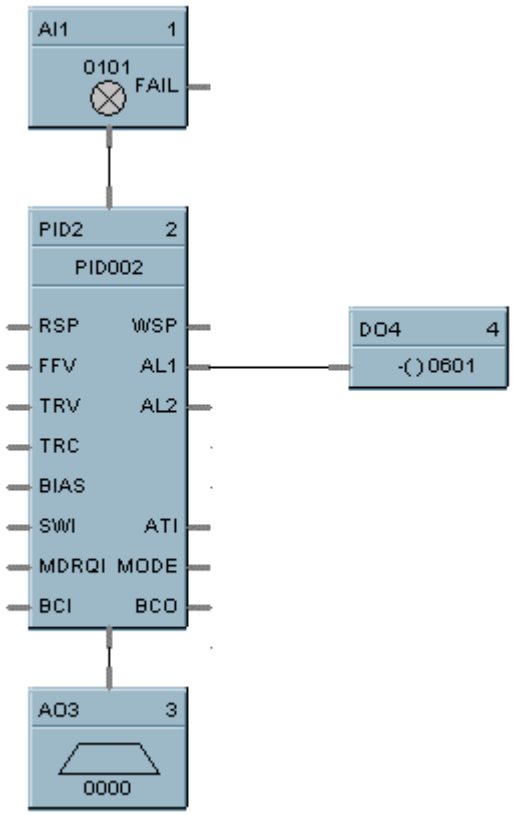



**Abbildung 21 Beispiel zum DO Funktionsblock**

# 2.24 8DO Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **8DO** steht für **Eight Point Digital Outputs.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* and *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

## Funktion

Dieser Funktionsblock ermöglicht den Schreibzugriff auf bis zu 8 Hardware-Digitalausgänge, der für alle Ausgänge gleichzeitig erfolgt. Er reduziert die Anzahl der Funktionsblöcke, die zur Konfiguration aller digitalen I/O-Komponenten im System erforderlich sind.
Digitale Ausgangs-Funktionsblocks werden dazu eingesetzt, den digitalen Status Algorithmen und Funktionen an digitale Ausgangsmoduls auszugeben. Dabei muß für jeden Block während der Konfiguration eine Modul- und eine Kanalnummer angegeben werden. Der Ausgangsstatus kann invertiert werden.

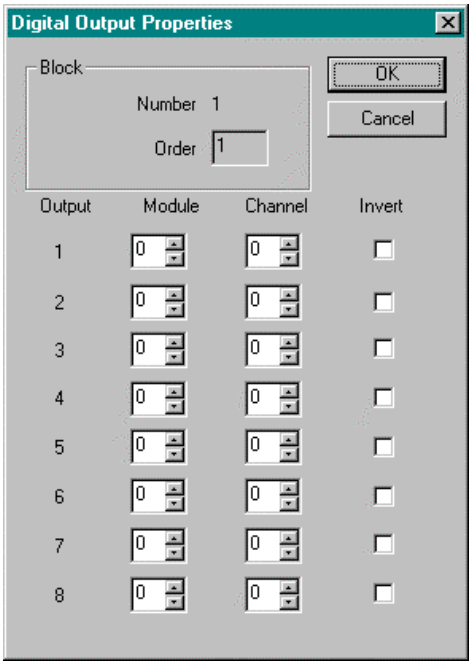
## Eingänge

**IN D1** = Eingangs-Statussignal
**IN D2** = Eingangs-Statussignal
**IN D3** = Eingangs-Statussignal
**IN D4** = Eingangs-Statussignal
**IN D5** = Eingangs-Statussignal
**IN D6** = Eingangs-Statussignal
**IN D7** = Eingangs-Statussignal
**IN D8** = Eingangs-Statussignal

## Ausgänge

Kein

## Blockeigenschaften



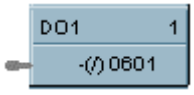

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

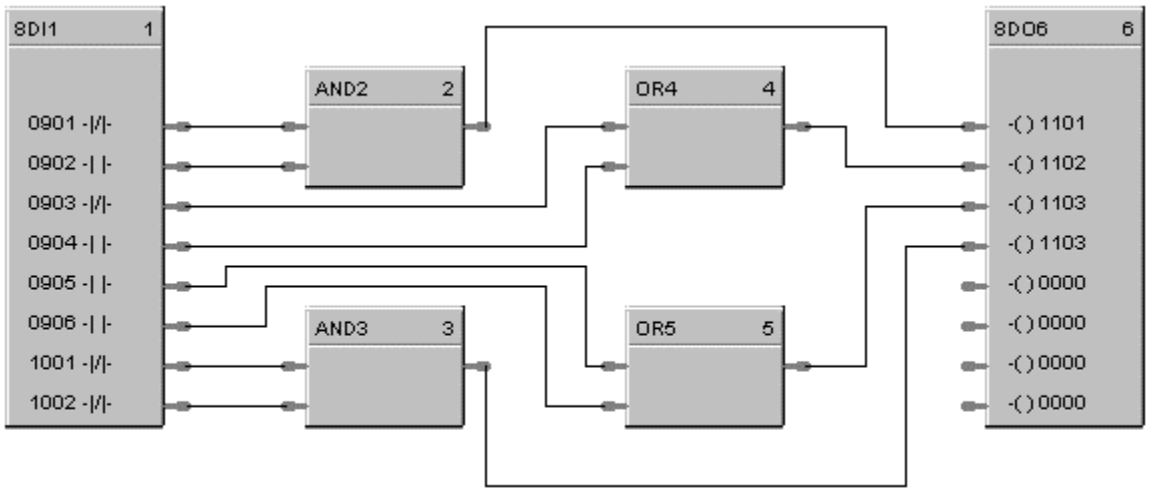
Die Parameter des Funktionsblockes (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 24 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

**Tabelle 24 Eight Digital output Konfigurationparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Output 1 through 8** | **I/O Module** | kein | Adresse des gewünschten I/O-Moduls | 1 bis 16 |
| | **Channel** | | Kanal auf dem oben eingestellten I/O-Modul | 1 bis 16 |
| | | | ANMERKUNG: ***Wenn Sie einen Ausgang nicht verwenden möchten, setzen Sie Modul- und Kanalnummer auf 0.*** | |
| | | 1 | Wenn INVERT aktiviert ist, wird das Eingangssignal IN umgekehrt, bevor es ausgegeben wird.<br>Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint ein „/“ auf der graphischen Darstellung des Funktionsblockes:<br>   | |

### Beispiel

Abbildung 22 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm mit einem 8DO Funktionsblock.



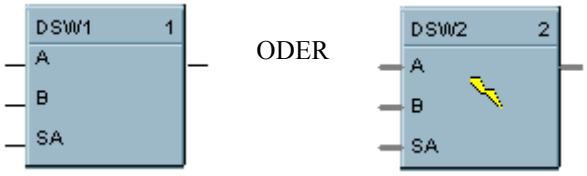

In diesem Beispiel werden 2 Funktionsblocks für insgesamt 12 digitale I/O-Kanäle verwendet.

**Abbildung 22 Beispiel zum 8DO Funktionsblock**

# 2.25 DSW Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **DSW** steht für **Digital Switch**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




*Fast Logic*

## Funktion

Setzt den Ausgang entweder auf den Wert des Eingangs A oder des Eingangs B. Die Auswahl wird anhand des Eingangs SA getroffen. Wenn der Eingang SA (Select A) auf ON gesetzt ist, liegt am Ausgang OUT = Eingang A an, anderenfalls gilt OUT = Eingang B.

## Eingang

**A** = Erster digitaler Eingang
**B** = Zweiter digitaler Eingang
**SA** = Digitaler Kontrolleingang, trifft die Auswahl („Select A“)

## Ausgang

**Out** = Ist SA EIN, dann A, sonst B.

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 23 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des DSW Funktionsblockes. Der Ausgang wird **zwischen den beiden digitalen Eingangssignal** A und B entsprechend dem Status am **Steuereingang** SA umgeschaltet. Ist SA auf ON, liegt am Ausgang des Eingangssignal von A an, anderenfalls das Eingangssignal von Eingang B.

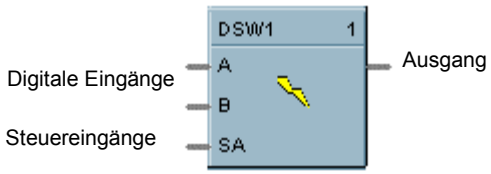
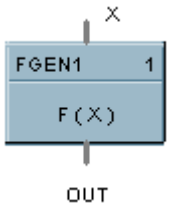



**Abbildung 23 Beispiel zum DSW Funktionsblock**

# 2.26 FGEN Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **FGEN** steht für **Function Generator - 10 Segment**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Auxiliary* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Der Ausgang wird auf der Basis von 11 Stützstellen, die jeweils ein Eingabe/Ausgabe-Paar darstellen, berechnet.

OUT = Interpolation des Wertes OUT(Yb) in dem Segment, in dem der Eingang X liegt (mit Hilfe der beiden Stützstellen, die den Eingang X umgeben).

- Wenn X <= X(1), dann ist OUT = OUT(1)
- Wenn X >= X(11), dann OUT = OUT (11)

**ACHTUNG**

Es muß stets gelten: X(n) <= X(n+1). Wenn also weniger als 11 Stützstellen benötigt werden, müssen die ungenutzten Werte jeweils mit den Werten des letzten oder nächsten gültigen Wertepaares initialisiert werden.

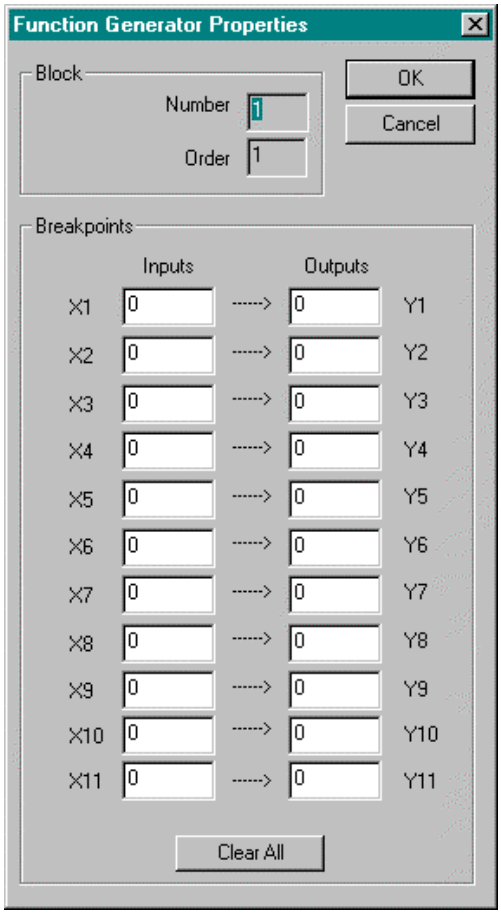
## Eingang

**X** = Analoger Wert

## Ausgang

**OUT** = Der interpolierte Funktionswert

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 25 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 25 FGEN Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Block Order** | | | **Nur lesbar**<br>Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern. |
| **Breakpoints** | **X1** | **0** | X-Wert der Stützstelle 1 | -99999 bis 999999 |
| | **X2** | **1** | X-Wert der Stützstelle 2 | -99999 bis 999999 |
| | **X3** | **2** | X-Wert der Stützstelle 3 | -99999 bis 999999 |
| | **X4** | **3** | X-Wert der Stützstelle 4 | -99999 bis 999999 |
| | **X5** | **4** | X-Wert der Stützstelle 5 | -99999 bis 999999 |
| | **X6** | **5** | X-Wert der Stützstelle 6 | -99999 bis 999999 |
| | **X7** | **6** | X-Wert der Stützstelle 7 | -99999 bis 999999 |
| | **X8** | **7** | X-Wert der Stützstelle 8 | -99999 bis 999999 |
| | **X9** | **8** | X-Wert der Stützstelle 9 | -99999 bis 999999 |
| | **X10** | **9** | X-Wert der Stützstelle 10 | -99999 bis 999999 |
| | **X11** | **10** | X-Wert der Stützstelle 11 | -99999 bis 999999 |
| | **Y1** | **11** | Y-Wert der Stützstelle 1 | -99999 bis 999999 |
| | **Y2** | **12** | Y-Wert der Stützstelle 2 | -99999 bis 999999 |
| | **Y3** | **13** | Y-Wert der Stützstelle 3 | -99999 bis 999999 |
| | **Y4** | **14** | Y-Wert der Stützstelle 4 | -99999 bis 999999 |
| | **Y5** | **15** | Y-Wert der Stützstelle 5 | -99999 bis 999999 |
| | **Y6** | **16** | Y-Wert der Stützstelle 6 | -99999 bis 999999 |
| | **Y7** | **17** | Y-Wert der Stützstelle 7 | -99999 bis 999999 |
| | **Y8** | **18** | Y-Wert der Stützstelle 8 | -99999 bis 999999 |
| | **Y9** | **19** | Y-Wert der Stützstelle 9 | -99999 bis 999999 |
| | **Y10** | **20** | Y-Wert der Stützstelle 10 | -99999 bis 999999 |
| | **Y11** | **21** | Y-Wert der Stützstelle 11 | -99999 bis 999999 |
| **Clear All** | | Klicken, um alle Wertepaare zu löschen. | | |

## Beispiel

Abbildung 24 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des FGEN -Funktionsblockes. Hier wird die Ausgabe eines PID-Funktionsblockes über 9 Stützstellen an die Charakteristik des zu steuernden Ventiles angepaßt.

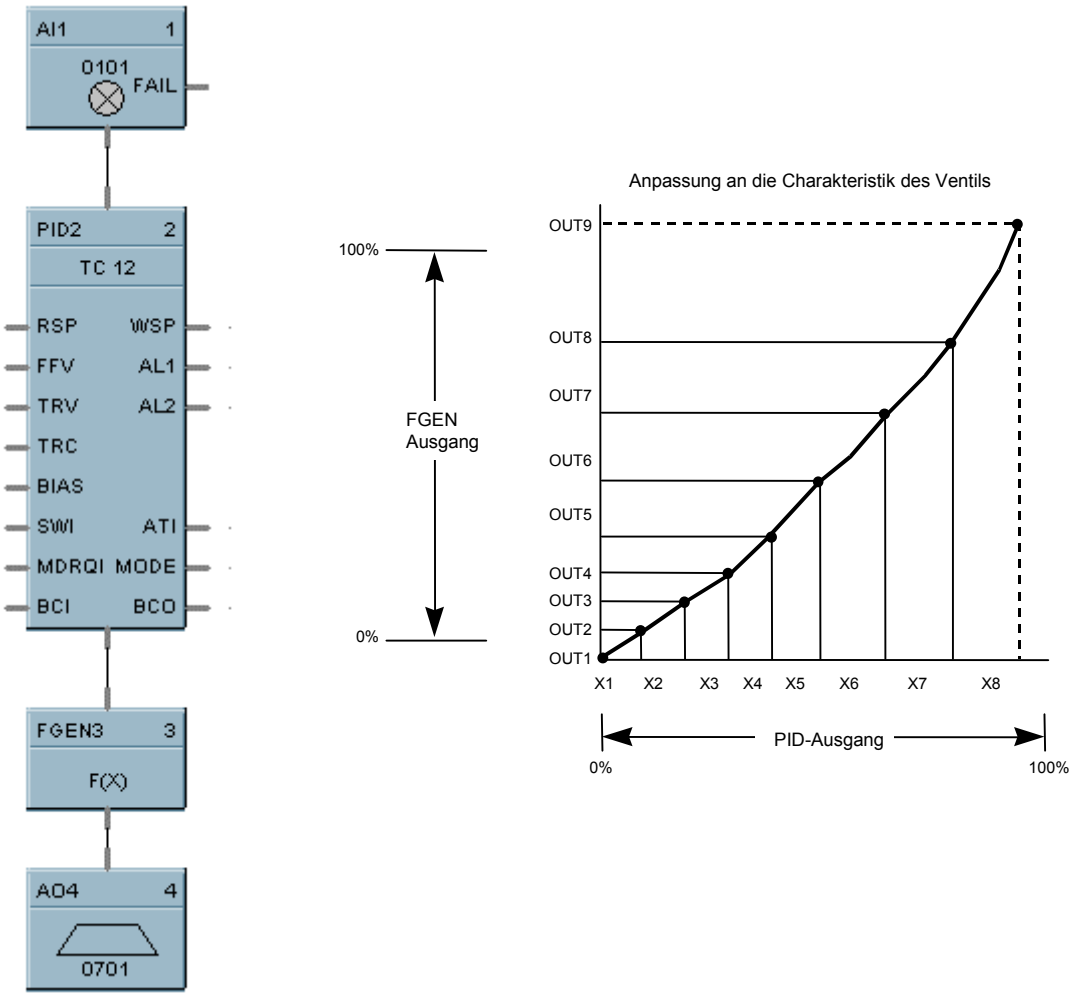
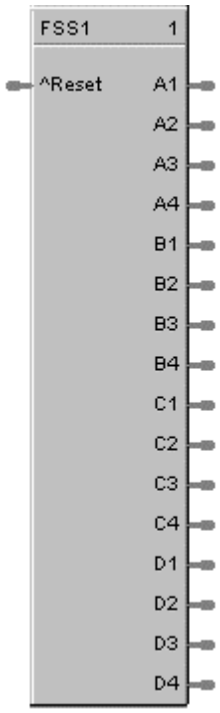



**Abbildung 24 Beispiel zum FGEN Funktionsblock**

# 2.27 FSS Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **FSS** steht für **Four-Selector Switch**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Stellt insgesamt 16 digitale Ausgänge zur Verfügung, die in vier Gruppen unterteilt sind. Eine eigene Bildschirmseite ermöglicht das Aktivieren je eines Ausgangs pro Gruppe, wobei die übrigen drei Ausgängen abgeschaltet werden.

## Eingang

**RESET** = Ein Wechsel von Off zu ON Löst einen Reset aus, bei dem bei allen 4 Gruppen Ausgang #1 aktiviert wird.

## Ausgänge

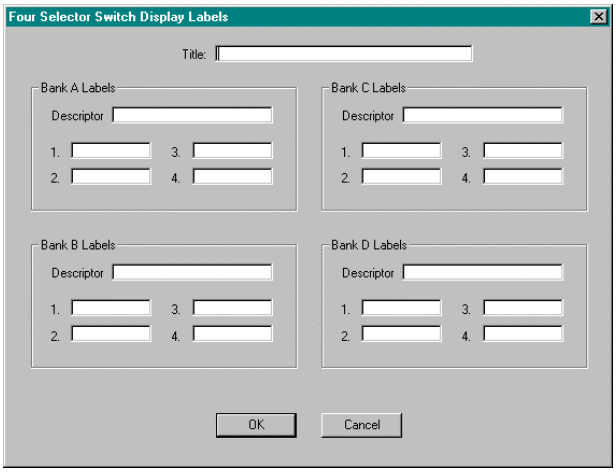
**A1, A2, A3, A4** = Gruppe A Ausgang 1 bis Ausgang 4
**B1, B2, B3, B4** = Gruppe B Ausgang 1 bis Ausgang 4
**C1, C2, C3, C4** = Gruppe C Ausgang 1 bis Ausgang 4
**D1, D2, D3, D4** = Gruppe D Ausgang 1 bis Ausgang 4

**ACHTUNG**

Pro Gruppe (A, B, C, D) kann nur ein Ausgang aktiv sein.

Wenn am Bedienpult eine Anforderung ausgelöst wird und im gleichen Ausführungzyklus ein RESET auftritt, wird dem RESET-Signal Vorrang eingeräumt.

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 26 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 26 Four selector switch Konfigurationsparameter für Darstellung am Bedienpult**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Title** | | | Name für den Block | 24 Zeichen |
| **Bank x Labels**<br>**X = A, B, C, oder D** | **Descriptor** | | Bezeichung für die Schaltergruppe | 16 Zeichen |
| | **Bank x Label 1** | | Name für Darstellung am Bedienpult | 6 Zeichen |
| | **Bank x Label 2** | | Name für Darstellung am Bedienpult | 6 Zeichen |
| | **Bank x Label 3** | | Name für Darstellung am Bedienpult | 6 Zeichen |
| | **Bank x Label 4** | | Name für Darstellung am Bedienpult | 6 Zeichen |

### Beispiel

Abbildung 25 zeigt einen FFS Funktionsblock und die dazugehörige Bildschirmseite.

**ACHTUNG**

Die Vierfachumschalter-Bildschirmseite ist direkt mit dem Vierfachumschalter-Funktionsblock verknüpft. Bei Betätigung der Tasten F1 bis F4 am Bedienpult erscheint eine Dialogbox, die eine Änderung der Auswahl für den dazugehörigen Block ermöglicht.

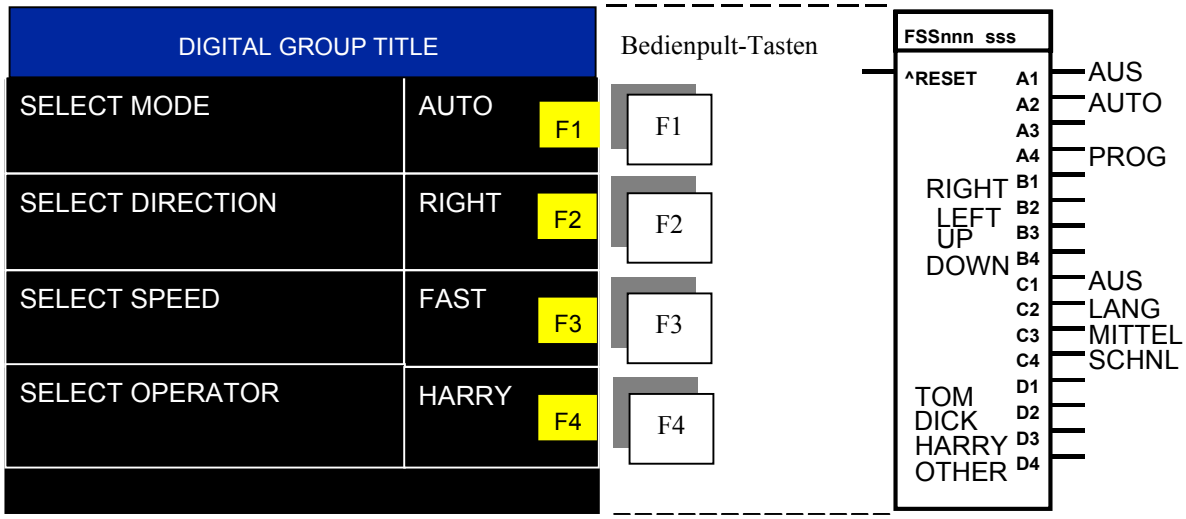



**Abbildung 25 Beispiel zum FSS Funktionsblock**

# 2.28 FSYS Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **FSYS** steht für **Fast Logic Status Block (FSYS)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Fast Logic*. Er ermöglicht die Kontrolle des Zustandes der Steuerung inklusive Angaben über den Ausführungszyklus der schnellen Logik. Die Ausgänge können mit anderen Funktionsblöcken verbunden werden. Es können auch Tags zugeordnet werden, die die Ausgabe auf das Bedienpult ermöglichen. Der FSYS Systemüberwachungsblock erhält stets die Blocknummer 250; es kann immer nur ein FSYS Funktionsblock vorhanden sein. Der FSYS Block wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

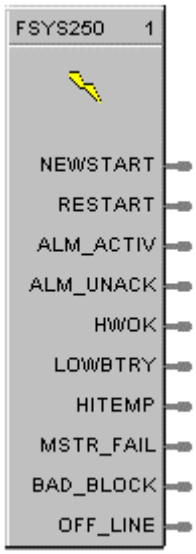



Tabelle 27 beschreibt die Ausgänge des FSYS Funktionsblockes.

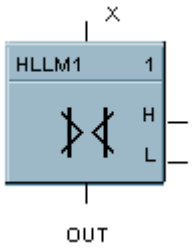
**Tabelle 27 Ausgänge des FSYS Funktionsblockes**

| Ausgang | Beschreibung |
|---|---|
| NEWSTART | Dieser Ausgang ist für einen Fast-Logic-Zyklus EIN, wenn das System gerade neu gestartet wurde, beispielsweise nach einer Veränderung des laufenden Programmes. |
| RESTART | Dieser Ausgang ist für einen Fast-Logic-Zyklus EIN, nachdem die Steuerung angeschaltet wurde. |
| ALM ACTIV | ALM ACTIV ist EIN, wenn irgendein Alarm am Bedienpult EIN ist. |
| ALMUNACK | ALMUNACK ist EIN, wenn ein Alarm am Bedienpult noch nicht bestätigt ist. |
| HWOK | HWOK ist EIN, wenn keine hardwareseitigen Fehler vorliegen. |
| LOWBTRY | LOWBTRY („Low Battery“) ist EIN, wenn die Batterie fast verbraucht ist, andernfalls ist es AUS. |
| HI TEMP | Dieses Signal ist EIN, wenn die CJ-Temperatur zu hoch ist. |
| MSTR FAIL | Dieses Signal ist EIN, wenn die Diagnosfunktion für den Modbus Master einen Fehler erkannt hat. |
| BAD BLOCK | BAD BLOCK ist nur dann EIN, wenn ein oder mehrere Funktionsblöcke nicht korrekt funktionieren. |
| OFF LINE | Off Line ist EIN, wenn das Instrument im Offline-Betrieb arbeitet. |

# 2.29 HLLM Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **HLLM** steht für **High Low limiter**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Auxiliary* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Begrenzt einen analogen Eingangswert (**X**) auf einen angegebenen Bereich.

Der Ausgang H bzw. L wird aktiviert, wenn der Eingangswert X die obere bzw. untere Grenze über- bzw. unterschritten hat.

- Wenn X <= Untere Grenze, dann: **OUT = Untere Grenze; L = EIN; H = AUS.**
- Wenn X >= Obere Grenze, dann: **OUT = Obere Grenze; L = AUS; H= EIN.**
- Wenn Untere Grenze < X < Obere Grenze, dann: **OUT = X; L = AUS; H = AUS.**

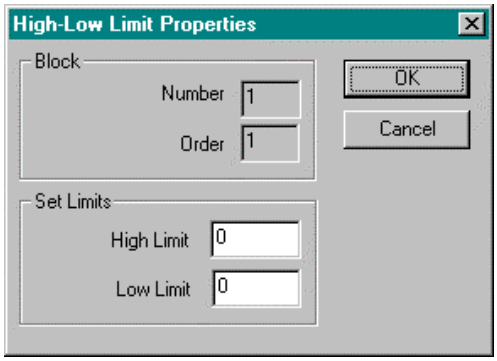
## Eingang

**X** = Analoger Wert

## Ausgänge

**OUT** = Analoger Ausgang, der innerhalb der Grenzen liegt
**L** = EIN, wenn untere Grenze unterschritten wurde
**H** = EIN, wenn obere Grenze überschritten wurde

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 28 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 28 HLLM Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Set Limits** | **High Limit** | 0 | Obere Grenze für den Analog-Eingang X | -99999 bis +999999 |
| | **Low Limit** | 1 | Untere Grenze für den Analog-Eingang X | -99999 bis +999999 |

## Beispiel

Abbildung 26 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des HLLM -Funktionsblockes. Hier wird einem PID-Funktionsblock ein externer Sollwert innerhalb bestimmter Grenzen übergeben.

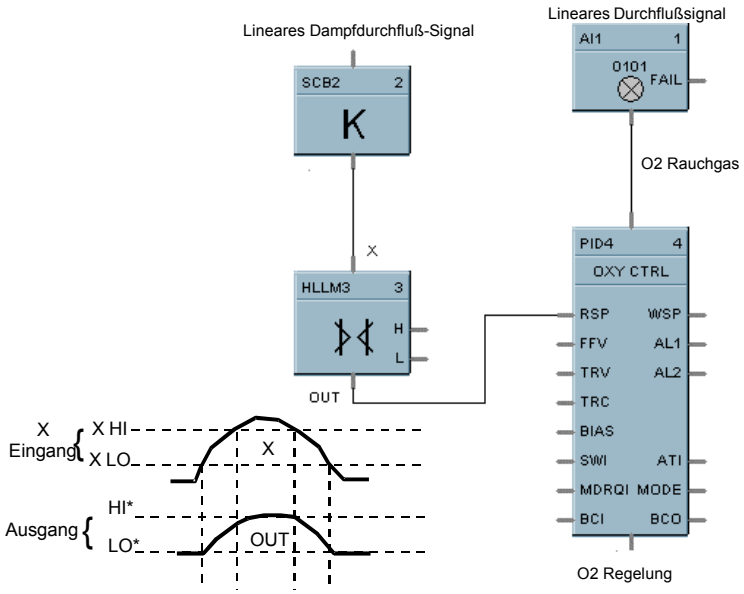
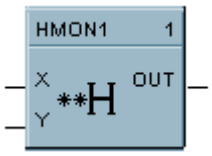



**Abbildung 26 Beispiel zum HLLM Funktionsblock**

# 2.30 HMON Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **HMON** steht für **High Monitor**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Alarm/Monitor* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Beobachtet zwei analoge Eingangswerte (X und Y) und schaltet einen digitalen Ausgang auf EIN, wenn X größer als Y ist. Es gibt weiterhin eine Hysterese, um das ständige Umschalten des Ausgangs zu vermeiden.

- Wenn X > Y, dann **OUT = EIN.**
- Wenn X <= (Y – Hysterese), dann **OUT = AUS.**
- Wenn (Y – Hysterese) < X < Y, dann bleibt **OUT im vorherigen Zustand erhalten**.

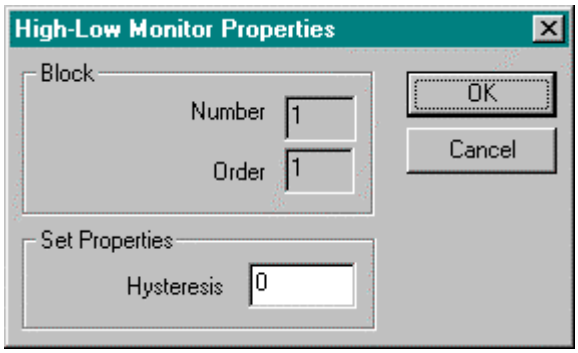
## Eingänge

**X** = Analoger Eingangswert
**Y** = Analoger Eingangswert

## Ausgang

**OUT** = Digitales Signal

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter müssen entsprechend der Prozeßerfordernisse eingestellt werden.
Tabelle 29 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 29 HMON Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Set Properties** | **Hysterese** | 0 | Einstellbare Überlappung der Zustände Ein/Aus am Ausgang. | 0 bis Größenordnung von Y, in Einheiten der Eingangssignale. |

### Beispiel

Abbildung 27 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des HMON Funktionsblockes. Das typische Ausgangsverhalten dieses Blocks wird dargestellt.

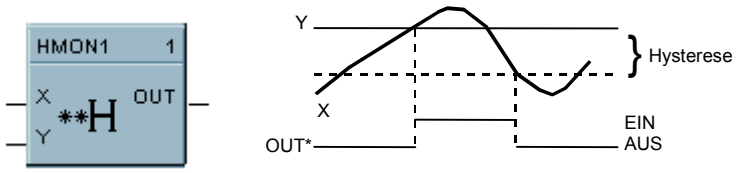
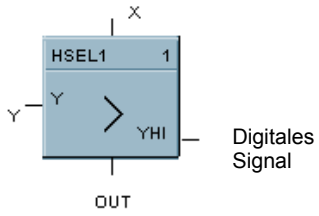



**Abbildung 27 Beispiel zum HMON Funktionsblock**

# 2.31 HSEL Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **HSEL** steht für **High Selector**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Signal Selectors* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Wählt den größeren zweier analoger Eingangssignale und gibt das Signal aus.

Eine Signalausgabe erfolgt, wenn Y größer als X ist.

- Wenn X >= Y, dann: **OUT = X; YHI = AUS.**
- Wenn X < Y, dann: **OUT = Y; YHI = EIN.**

## Eingänge

**X** = Analoger Eingangswert

**Y** = Analoger Eingangswert

## Ausgänge

**OUT** = Der größere analoge Wert

**YHI** = Digitales Signal.

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 28 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des HSEL -Funktionsblockes. Es werden zwei analoger Eingangswerte überwacht und eventuell ein Alarm ausgelöst.

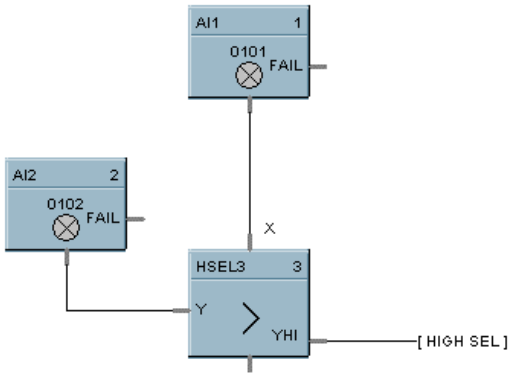
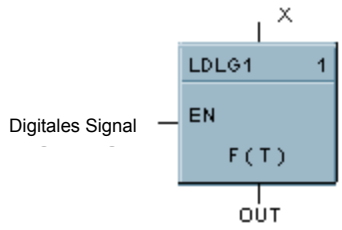



**Abbildung 28 Beispiel zum HSEL Funktionsblock**

# 2.32 LDLG Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **LDLG** steht für **Lead/Lag (Vorhalte/Verzögerungsglied).** Der Block ist Bestandteil der Kategorie *Auxiliary*. Er wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt.




## Funktion

Modifiziert einen analogen Eingangswert (X) durch den Einfluß von Zeitkonstanten LEAD (Vorhaltezeit, T2-2.Ordnung) und LAG (Verzögerungszeit, Tl-1.Ordnung) jeweils von 0 bis 99 Minuten, wenn der Digitaleingang (EN) EIN(1) ist.

- Wenn EN = EIN, dann: $\mathbf{OUT = \frac{1 + sT2}{1 + sT1} \times X}$

  *s = Laplace-Operator*

  Wenn T1 = 0, dann: $\mathbf{OUT = letztes\ X + \frac{T2}{t}\ (X - letztes\ X)}$

  *letztes X* = *Eingangswert dieses Ausführungszyklusses.*

  *t* = *Dauer der vorherigen Zykluszeit in Minuten.*

  Wenn T2 = 0, wirkt der Block als digitaler Filter 1.

  Ordnung (LAG-Verzöger.).

- Wenn EN = AUS, oder erster Zyklus, dann: **OUT = X**

## Eingänge

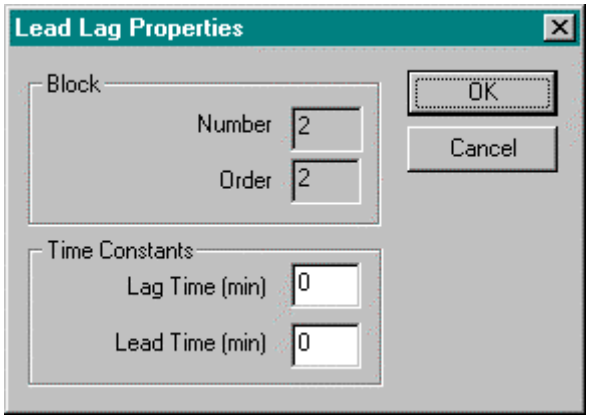
**X** = Analogwert (Haupteingang)

**EN** = Digitales Signal (Enable-Funktion erlauben)

## Ausgang

**OUT** = Modifizierter Analogwert

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurationsparameter

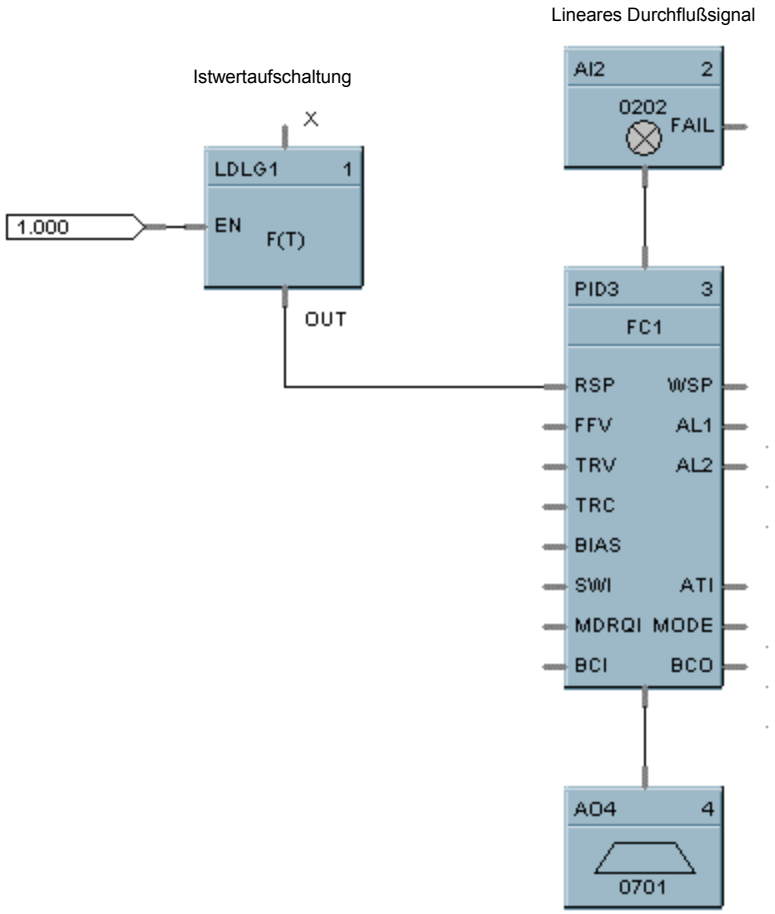
Die Parameter des LDLG -Funktionsblockes (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 30 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

**Tabelle 30 Lead Lag- Block: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Time Constants** | **Lag Time (min)** | 0 | T1 - Lag -Zeitkonstante 1.Ordnung (Verzögerungszeit) | 0.00 bis 99.00 Minuten |
| | **Lead Time** (min) | 1 | T2 - Lead Zeitkonstante 2.Ordnung (Vorhaltezeit)<br><br>Beachte: Wenn T2 auf 0 gesetzt wird, entspricht die Funktion einem Lag-Filter. | 0.00 bis 99.00 Minuten |

### Beispiel

Abbildung 29 zeigt ein Funktionsblockdiagramm unter Verwendung eines LDLG Funktionsblockes, um das „vorausgeschaute“ Istwertsignal (PV) für den externen Sollwert eines PID-Reglers zu modifizieren.



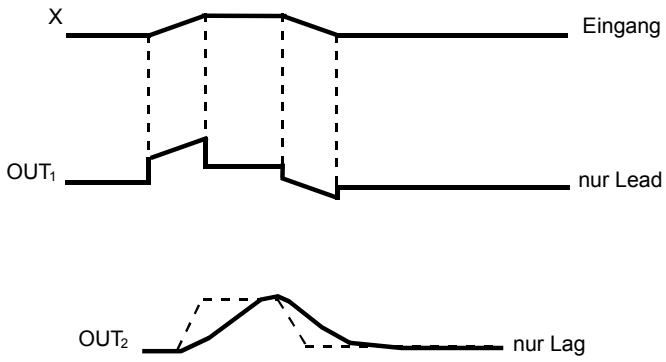




**Abbildung 29 Beispiel zum LDLG Funktionsblock**

# 2.33 LMON Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **LMON** steht für **Low Monitor.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Alarm/Monitor* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

## Funktion

Beobachtet zwei analoge Eingangswerte (X und Y) und schaltet einen digitalen Ausgang auf EIN, wenn X kleiner als Y ist. Es gibt weiterhin eine Hysterese, um das ständige Umschalten des Ausgangs zu vermeiden.

- Wenn X < Y, dann: **OUT = EIN.**
- Wenn X >= (Y + Hysterese), dann: **OUT = AUS.**
- Wenn (Y + Hysterese) > X > Y, dann bleibt **OUT im vorherigen Zustand erhalten.**

## Eingänge

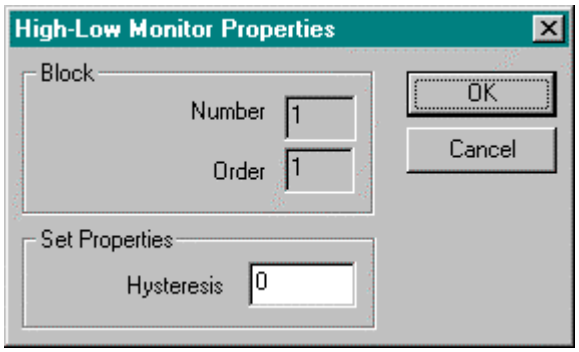
**X** = Analoger Wert

**Y** = Analoger Wert

## Ausgang

**OUT** = Digitales Signal

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 31 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 31 Low Monitor Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Set Properties** | **Hysterese** | 0 | Einstellbare Überlappung der Zustände On/Off am Ausgang. | 0 bis Größenordnung von Y, in Einheiten der Eingangssignale. |

### Beispiel

Abbildung 30 zeigt ein Diagramm, das das typische Ausgangsverhalten eines LMON Blockes darstellt.

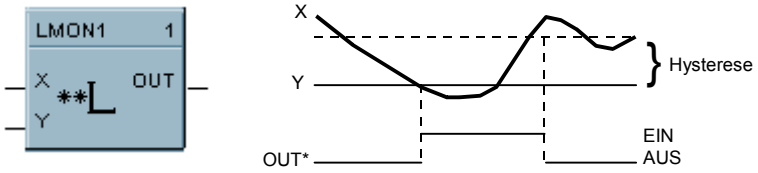
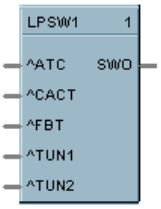



**Abbildung 30 Beispiel zum LMON Block**

# 2.34 LPSW Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **LPSW** steht für **Loop Switch.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Loops* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Digitale Schnittstelle, um Regler bezüglich Selbstoptimierung (autotune), Änderung der Wirkungsrichtung, einer stoßfreien Übertragung und der Auswahl des Parametersatzes zu kontrollieren. Wird mit einem PID, TPSC, oder CARB Funktionsblock verbunden.

## Eingänge

**ATC** = Selbstoptimierungskommando (AUS nach EIN, initiiert ein Autotuning)**

**CACT** = Ändert die Wirkungsrichtung (AUS nach EIN)

**FBT** = Erzwingt ein stoßfreies Übertragen (AUS nach EIN)**

**TUN1** = Reglerparametersatz 1 (AUS nach EIN, schaltet zum Parametersatz 1*)**

**TUN2** = Reglerparametersatz 2 (AUS nach EIN, schaltet zum Parametersatz 2)**

** Schalten zum Parametersatz 1 überschreibt ein gleichzeitiges Schalten zum Parametersatz 2*

*** Nicht verfügbar für den ON/OFF Funktionsblock*

## Ausgang

**SWO** = Der Ausgang dieses Blockes muß mit dem SW1 Eingang eines PID, CARB, oder TPSC Funktionsblockes verbunden werden.

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt “Execution Order” im Menü “Configure” gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 31 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm unter Verwendung eines LPSW Funktionsblocks

***Funktion:*** Digitale Schnittstelle zum Initiieren von:

- Autotuning (Selbstoptimierung)
- Änderung der Wirkungsrichtung: Direkt/Revers
- Aktivieren einer stoßfreien Übertragung (Einbalancieren des Algorithmus)
- Wahl Reglerparametersatz #1
- Wahl Reglerparametersatz #2

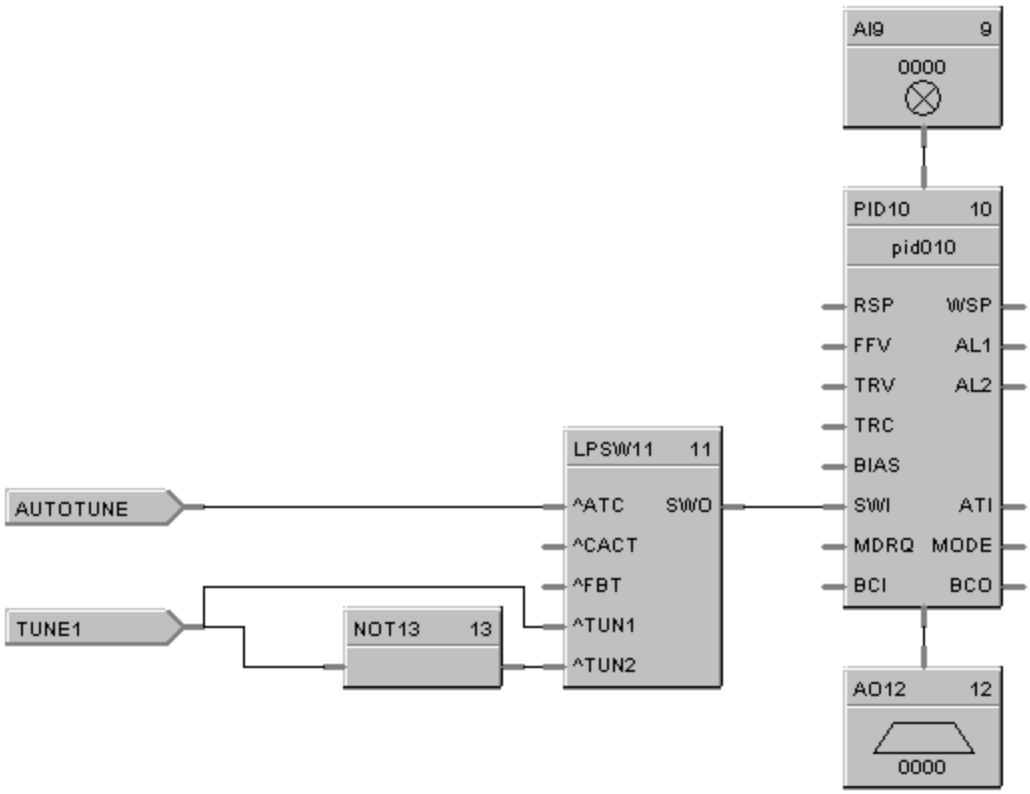
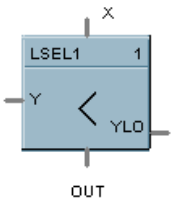



**Abbildung 31 Beispiel zum LPSW Funktionsblock**

# 2.35 LSEL Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **LSEL** steht für **Low Selector.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Signal Selectors* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Wählt das kleinere zweier analoger Eingangssignale und gibt dieses aus.

Außerdem wird angezeigt, wenn Y kleiner als X ist.

- Wenn X <= Y, dann: **OUT = X; YLO = AUS.**
- Wenn X > Y, dann: **OUT = Y; YLO = EIN.**

## Eingänge

**X** = Analoger Wert.
**Y** = Analoger Wert.

## Ausgänge

**OUT** = Der kleinere analoge Wert
**YLO** = Digitales Signal (ON wenn Y<X)

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 32 zeigt ein Funktions-Blockdiagramm. Es wird ein LSEL Funktionsblock benutzt, um zwei analoge Eingangswerte zu überwachen und entsprechend einen Alarm auszulösen.

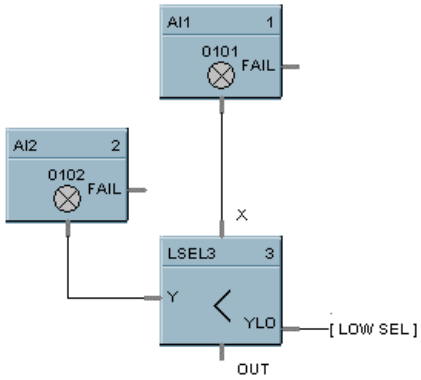



**Abbildung 32 Beispiel zum LSEL Funktionsblock**

# 2.36 LTCH Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **LTCH** steht für **Latch.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* oder *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

*Fast Logic*

## Funktion

Der Block gibt auf OUT den Wert EIN aus, wenn der Latch-Eingang L auf EIN umschaltet. Der Ausgangswert wird gehalten, bis der Unlatch-Eingang U auf EIN umschaltet. Der Eingang L muß AUS sein, damit der Eingang U funktioniert.

- Wenn U = EIN, dann: **OUT = AUS.**
- Wenn L = EIN, dann: **OUT = EIN.**
- Sonst, **OUT = Vorheriger Wert bleibt erhalten.**

## Eingänge

**L** = Digitales Latch-Signal

**U** = Digitales Unlatch Signal

## Ausgang

**OUT** = Digitales Signal

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

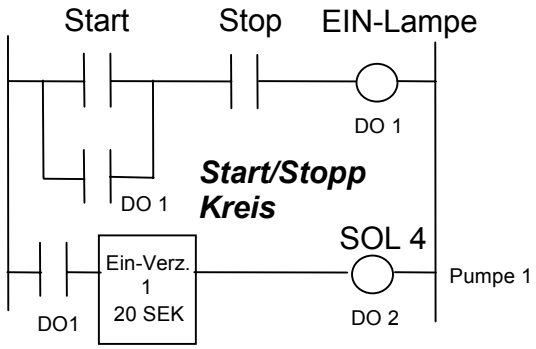
**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 33 zeigt ein Funktions-Blockdiagramm, in dem ein LTCH Funktionsblock benutzt wird.

*PLC Ladder Logic – SPS Kontaktplan-Logik*

Eine Einschaltverzögerung, kombiniert mit einer Start/Stopp Schaltung, aktiviert die EIN-Lampe. Im Kontaktpl. aktiviert der DO1-Kontakt den Zeitgeber und hält die Start-Tastung. Nach 20 Sek. wird die Magnetspule SOL4 (DO2) aktiviert (EIN) und gehalten, solange DO1 EIN ist (Öffnen Stop-Kontakt)




*UMC 800 Logik*

Der Start/Stopp LTCH–Block wird verwendet, solange keine äußere Bestätigung gebraucht wird Im Beispiel werden die Operator-Panel-Tasten (F1 und F2) anstelle von Pultschaltern verwendet. Die Push-Button-Funktion wird verwendet, um Start F1 und Stop F2 zuzuordnen. Der LTCH-Ausgang schaltet die Lampe ein und startet den Zeitgeber. Nach 20 Sek. wird die Magnetspule 4 (SOL4) aktiviert. Beachte: die Zeitgeber Ein- u. Ausschaltverzögerer werden nach Zeitende oder wenn der Eingang auf 0 (LOW) geht, zurückgesetzt.

5 Funktionsblöcke

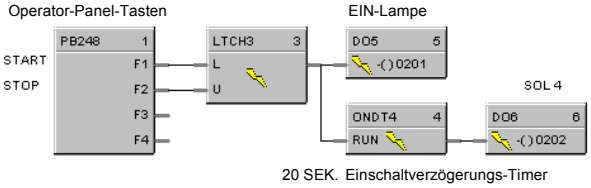
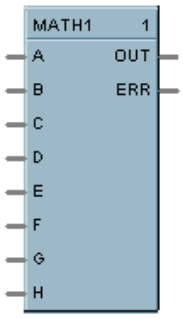



**Abbildung 33 Beispiel zum LTCH Funktionsblock**

# 2.37 MATH Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **MATH** steht für **Free Form Math.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Math* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Liest die Eingänge A bis H und berechnet den Ausgang entsprechend der eingestellten Gleichung.

Folgende allgemeinen Funktionen stehen zur Verfügung:

- abs = Absoluter Betrag
- EXP = Exponent ($ln^{-1}$, $e^x$),
- Ln = natürlicher Logarithmus (zur Basis e),
- Log 10 = Logarithmus zur Basis 10,
- neg(Unär) - = Negierung,
- sqrt = Quadratwurzel,
- \+ = Addition,
- \- = Subtraktion,
- * = Multiplikation,
- / = Division,
- ^ = Potenzieren ($x^y$)
- ( = Linke Klammer,
- ) = Rechte Klammer.

• Es sind 50 Token (siehe Anmerkung) pro Gleichung und 100 Zeichen pro Zeile zugelassen.

**ACHTUNG**

Ein Token ist eine Operation, eine Variable, oder ein Klammerpaar; das Ende einer Gleichung zählt ebenfalls als Token.

### Eingänge

**IN A** – Blockeingang 1
**IN B** – Blockeingang 2
**IN C** – Blockeingang 3
**IN D** – Blockeingang 4
**IN E** – Blockeingang 5
**IN F** – Blockeingang 6
**IN G** – Blockeingang 7
**IN H** – Blockeingang 8

### Ausgänge

**ERR** = EIN, wenn ein Fehler bei einer der folgenden Operationen entdeckt wird:

- Division durch 0
- Gebrochenrationale Wurzel aus einer negativen Zahl (z.B.: -2**0.5)
- Null hoch null
- LOG10 oder LN von einer nichtpositiven Zahl oder 0
- Das Ergebnis aus x^y ist größer als 1.7E + 308.
- Das Ergebnis aus EXP (x) ist größer als 3.4E + 308 oder kleiner als 3.4E -308.

**ACHTUNG**

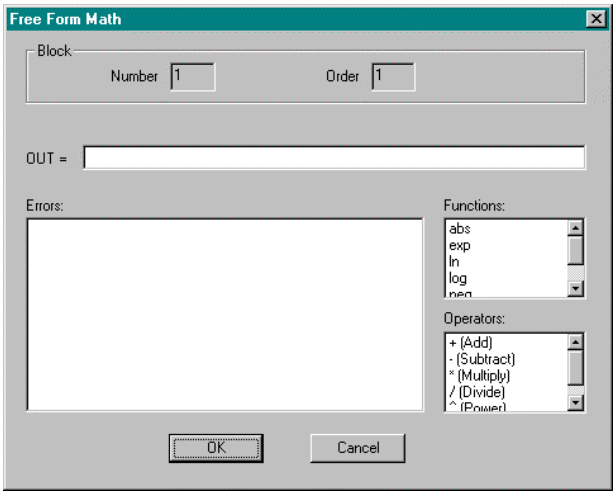
- Bei den obigen Regeln werden mehrere Konstanten zusammengefaßt und als eine Konstante behandelt.
- Jede Zahl kleiner als 3.4E -308 wird als 0 angesehen.

**OUT** = Berechneter Ausgangswert.

**ACHTUNG**

- Nur die folgenden Wörter und Zeichen sind in Gleichungen erlaubt:
  - +; -; *; /: ^; EXP; LOG10; Ln; - (Unäres Minus);
  - ' ' Leerzeichen (ignoriert)
  - 'a' . . 'h' Variablen (Operanden), entweder Konstanten oder Eingangswerte
  - ( ), [ ], { } Drei Typen von Klammern
- Für jede öffnende Klammer muß immer eine entsprechende schließende Klammer existieren.
- Die schließende Klammer muß vom selben Typ sein - z.B. ( ), [ ], oder { }.
- Klammern können zu beliebiger Tiefe verschachtelt sein.
- Die Operatoren +, -, *, /, ^ müssen immer einen linken und rechte Operanden haben.
- Wenn der '-' (Minus) -Operator nur einen rechten Operanden besitzt, wird er als unäres (Vorzeichen-) Minus behandelt.
- Die Funktionen EXP, LOG10, Ln müssen einen rechten Operanden besitzen und dieser muß in Klammern eingeschlossen sein.
  Beispiel: EXP(A), LOG10(b), LN(c).

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 32 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 32 Math Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Equations** | **Equation Field** | kein | OUT= [Gleichung] | Hier kann die gewünschte Gleichung eingegeben werden. |
| **Functions** | **Math Functions** | kein | abs, exp, ln, log, neg, sqrt | Durch Doppelklick auf einen Eintrag der Liste kann die entsprechende Funktion in die Gleichung eingefügt werden. |
| **Operators** | **Math Operations** | kein | + (Addieren)<br>- (Subtrahieren)<br>* (Multiplizieren)<br>/ (Dividieren)<br>^ (Potenzieren) | Durch Doppelklick kann ein Operator in die Gleichung eingefügt werden. |
| **Errors** | **Error list** | kein | Liste der Fehler in der Gleichung | |

### Beispiel

Abbildung 34 zeigt ein Anwendungsbeispiel für den MATH Funktionsblock zu einer allgemeinen Berechnungsfunktionen.

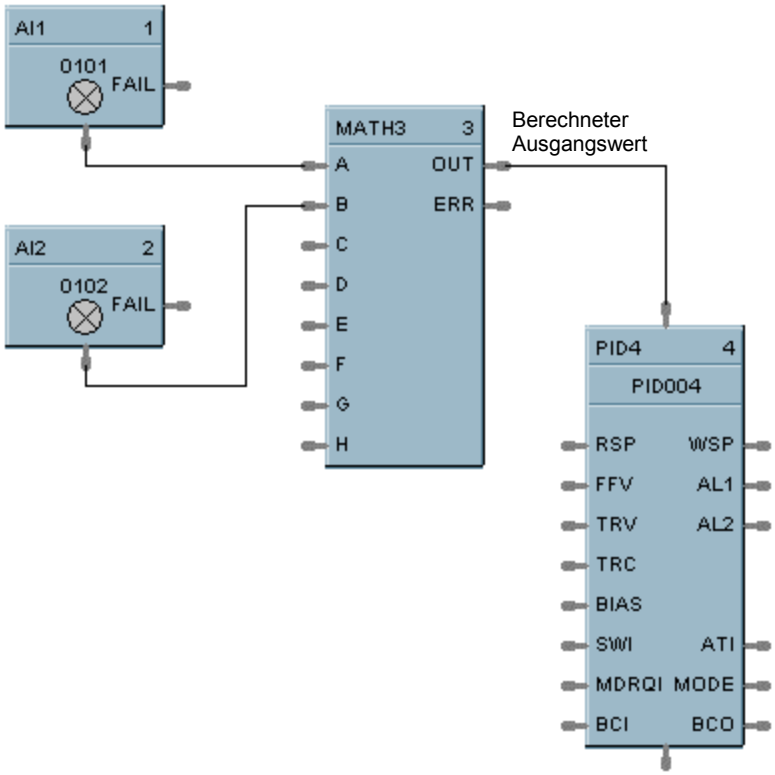
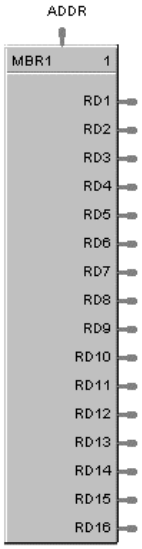



**Abbildung 34 Beispiel für den MATH Funktionsblock**

# 2.38 MBR Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **MBR** steht für **Modbus Read.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Communications* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Dieser Kommunikations-Funktionsblock erweitert die Kapazität des Modbus Slave Funktionsblockes um 16 zusätzliche Kanäle. An einen Modbus Slave Funktionsblock können mehrere dieser Funktionsblöcke angeschlossen werden.

Der Modbus Leseblock hat keine Daten-Eingänge und verfügt über 16 Ausgänge. Als Ursprung für die Ausgangsdaten können bis zu 16 Register konfiguriert werden.

Zur Konfiguration eines Datenkanals muß angegeben werden:

- Die Adresse der Datenquelle auf dem Modbus
- Die Registeradresse der gewünschten Daten,
- Der Registertyp: Integer, Fließkomma, oder Bit-Packed.

Die sechzehn Ausgänge können wie alle anderen Funktionsblock-Ausgänge auch verbunden und mit einer Kennung versehen werden.

## Eingang

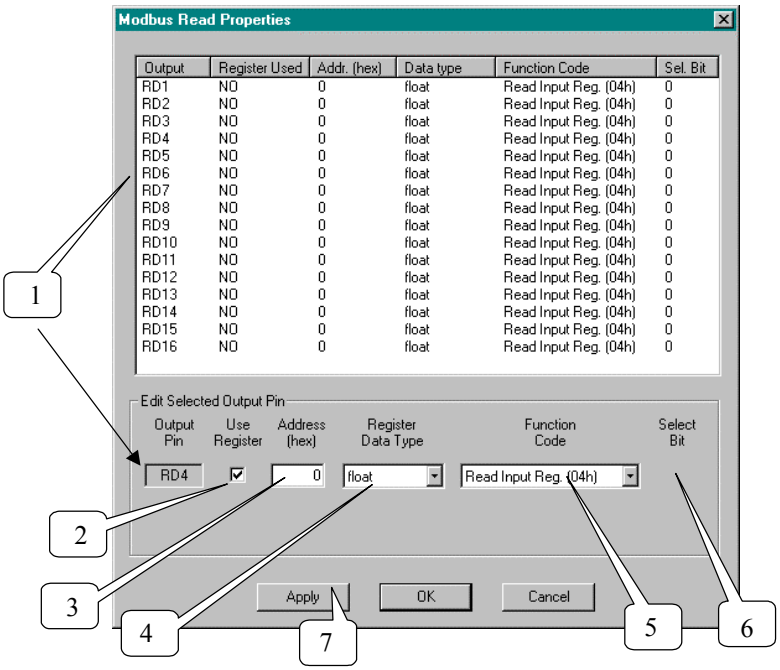
**ADDR** = Slave-Adresse vom verknüpften MBS-Block.
(Eingang muß mit einem MBS Block verbunden sein)

## Ausgänge

**RD1 bis RD16** – Der zuletzt von der gewählten Adresse eingelesene Wert

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

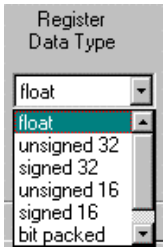
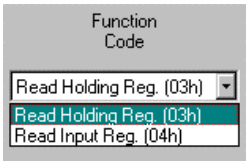
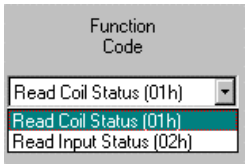

Modbus Read Properties
Output
Register Used
Addr. (hex)
Data type
Function Code
Sel. Bit
RD1 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD2 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD3 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD4 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD5 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD6 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD7 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD8 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD9 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD10 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD11 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD12 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD13 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD14 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD15 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
RD16 NO 0 float Read Input Reg. (04h) 0
Edit Selected Output Pin
Output Pin
Use Register
Address (hex)
Register Data Type
Function Code
Select Bit
RD4
0
float
Read Input Reg. (04h)
Apply
OK
Cancel
1
2
3
4
5
6
7

## Konfigurierbare Parameter

Die Ausgänge des MBR Funktionsblockes müssen wie beschrieben im Bereich “Edit Selected Output Pin” des Einstellungsfensters konfiguriert werden. Dabei sollte die in Tabelle 33 angegebene Reihenfolge eingehalten werden.

**Tabelle 33 MBR Funktionsblock Konfigurationsparameter**

| Reihen-folge | Parameter-Feld | Tätigkeit | Auswahl | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| **1** | | Klicken Sie auf einen Ausgang aus der Liste im oberen Teil des Einstellungsfensters. | RD1 bis RD16 | Der gewählte Ausgang wird im Eingabefeld „Edit Selected Output Pin“ angezeigt. |
| **2** | | Klicken Sie auf das Feld “Use Register”, um dem Ausgang ein Register zuzuweisen. | RD1 bis RD16 | Im Feld “Register used” wird “YES” angezeigt, wenn Sie “Apply“ angeklickt haben. |
| **3** | | Geben Sie die Adresse des Registers im Slave-Gerät ein.<br>(in hexadezimaler Schreibweise) | | |

| Reihen-folge | Parameter-Feld | Tätigkeit | Auswahl | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| **4** |  | Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü den gewünschten Datentyp | • Float<br>• Unsigned 32<br>• Signed 32<br>• Unsigned 16<br>• Signed 16<br>• Bit Packed<br>• Single Bit | Wenn für das Register ein Integer-Format gewählt wurde, wird der Ausgangswert in eine Fließkommazahl konvertiert. |
| **5** |  <br>  | Wählen Sie für die Datentypen **"Float, Unsigned, Signed, oder Bit Packed"** einen Funktionskode<br><br>Wählen Sie einen Funktionskode für für den Datentyp **"Single Bit"**. | • Read Holding Reg – Funktionskode 03<br>• Read Input Registers – Funktionskode 04<br>• Read Coil Status – Funktionskode 01<br>• Read Input Status – Funktionskode 02 | Funktionskode 03 oder 04 dient zum Lesen des Eingangsregisters des Slave-Gerätes.<br><br>Funktionskode 01 dient zum Lesen des Ausgangsstatus eines Slave-Geräts (digitaler Ausgang) im Binärformat.<br><br>Funktionskode 02 dient zum Lesen des Eingangsstatus eines Slave-Geräts (digitaler Eingang) im Binärformat.<br><br>Als Ausgangswert wird die entsprechende Fließkommazahl (0.0 oder 1.0) ausgegeben.<br><br>ANMERKUNG: Vergewissern Sie sich in der Anleitung des Slave-Geräts, daß dieses den gewünschten Funktionskode unterstützt. |
| **6** | | Wählen Sie, welches Bit (0-15) ausgelesen werden soll, wenn der Datentyp „Bit Packed" gewählt wurde. | 0 bis 15 | Für das Bit-Packed-Format, ist anzugeben, welches Bit gelesen werden soll (0-15).<br><br>Als Ausgangswert wird die entsprechende Fließkommazahl (0.0 oder 1.0) ausgegeben. |
| **7** | Klicken Sie auf [APPLY], um die Änderungen der Registereinstellungen zu akzeptieren. | | | |

## Beispiel

Abbildung 35 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm mit Modbus Funktionblöcken.

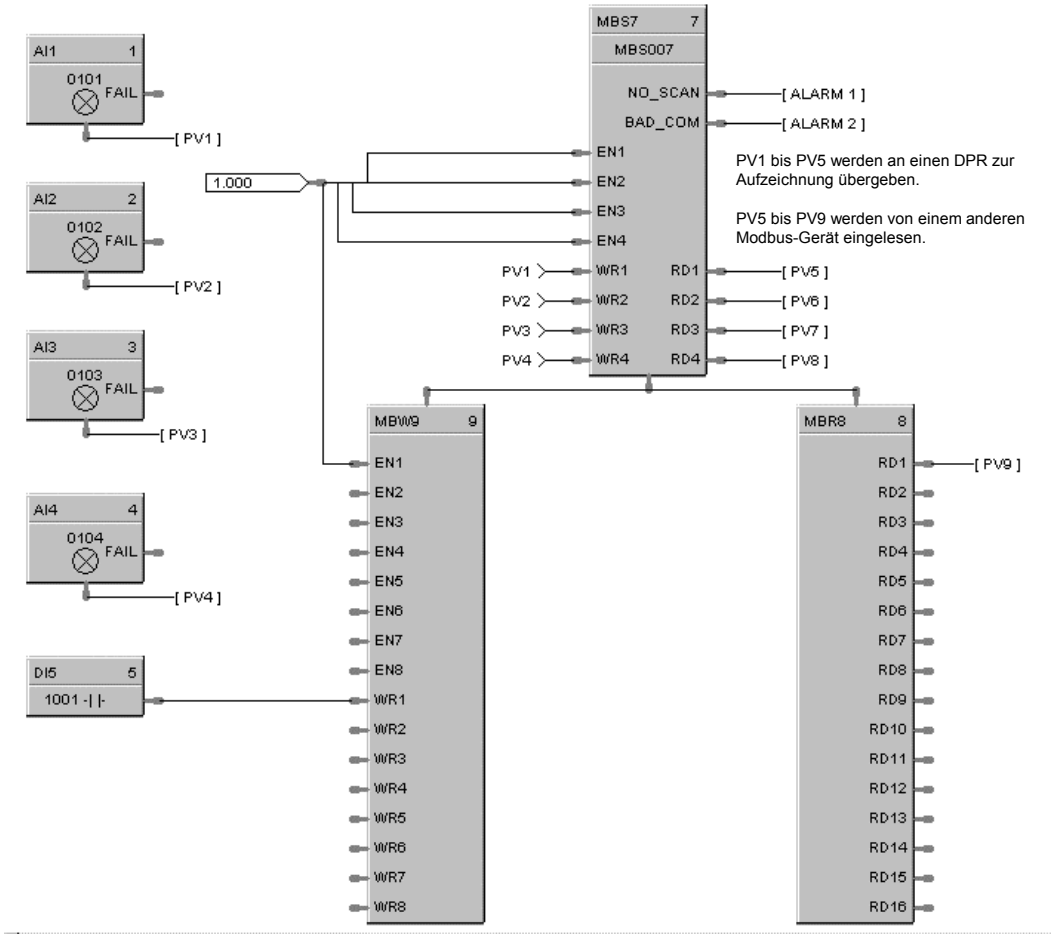
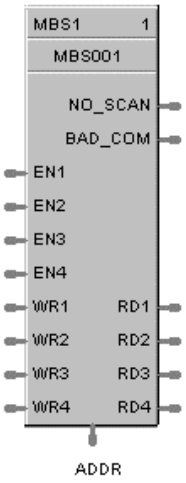



**Abbildung 35 Beispiel zum MBR Funktionsblock**

# 2.39 MBS Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **MBS** steht für **Modbus Slave Status.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Communications* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Dieser Kommunikations-Funktionsblock ist intern dem optionalen Kommunikationsport B zugeordnet. Dieser Port gestattet des dem UMC800, als Modbus Master-Einheit mit Slave-Geräte zu kommunizieren. Für jedes Slave-Gerät ist ein Funktionsblock erforderlich. Es können maximal 16 Slave-Geräte angesprochen werden, wobei jedem Slave-Gerät ein eigener Funktionsblock zugewiesen werden muß. Der Funktionsblock unterstützt je 4 Ein- und Ausgangsparameter (Lesen/Schreiben) und bietet einen digitalen für den Kommunikationsstatus.

## Eingänge

**EN1 bis EN4 = [ON]** Schreiben der Datenwerte (einmal pro Scanzyklus)

**WR1 bis WR4** = Werte, die an das ausgewählte Register geschrieben werden sollen.

**ACHTUNG**

- *Dieser Funktionsblock unterstützt weder Bit-packing noch die Ausgabe einzelner Bits.*
- *Wenn das Register mit dem Datentyp Integer arbeitet, wird das im Fließkomma-Format vorliegende Eingangssignal vor dem Schreiben aufgerundet.*
- *Die Message-Broadcasting-Funktion wird vom UMC800 nicht unterstützt.*

## Ausgänge

**RD1 bis RD4** = Letzter von der gewählten Adresse gelesener Wert

**NO_SCAN** = Scan-Status
ON = Gerät wurde im Scanzyklus nicht berücksichtigt.
OFF = Gerätedaten wurden im Scanzyklus gelesen.

**BAD_COM** = Kommunikations-Status
ON = schlechte Qualität oder Gerät nicht definiert.
OFF = Kommunikation fehlerfrei

**ADDR** = Slave-Adresse (wird von MBR und MBW Funktionsblocks verwendet)

**ACHTUNG**

- *Integer-Werte werden vor der Ausgabe in Fließkomma-Zahlen konvertiert.*
- *Wenn ein Modbus Slave-Gerät auf eine Abfrage nicht antwortet, bleibt der letzte ausgegebene Wert erhalten.*

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

## Konfigurierbare Parameter

Das MBS Block Parameterfenster enthält drei Register:

**GENERAL (Allgemein)**
**READ (Lesen)**
**WRITE (Schreiben)**

Mit einem Klick auf den entsprechenden Register erhält man dessen Eigenschaften.

### *GENERAL Register*

Wird folgendermaßen im Control Builder dargestellt. Tabelle 34 beschreibt die Parameter und Werte bzw. die Auswahlmöglichkeiten.

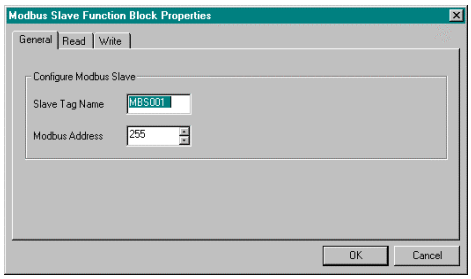



**Tabelle 34 MBS Block General Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| Configure Modbus Slave | Slave Tag Name | 1 | Bezeichnung des Slave-Gerätes | Bezeichnung mit 8 Zeichen.<br>Slave-Adresse Bezeichnung müssen eindeutig sein, d. h. sie dürfen für kein anderes Gerät verwendet werden. |
| | Modbus Address | 2 | Modbus-Adresse des Slave-Gerätes | Eindeutige, für kein anderes Gerät verwendete Adresse zwischen 1 und 247 eingeben.<br>Die vorgegebene Adresse “255” bedeutet, daß das Slave-Gerät **NICHT** abgefragt wird. |

### *READ Register*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 35 beschreibt die Parameter und Werte bzw. die Auswahlmöglichkeiten.

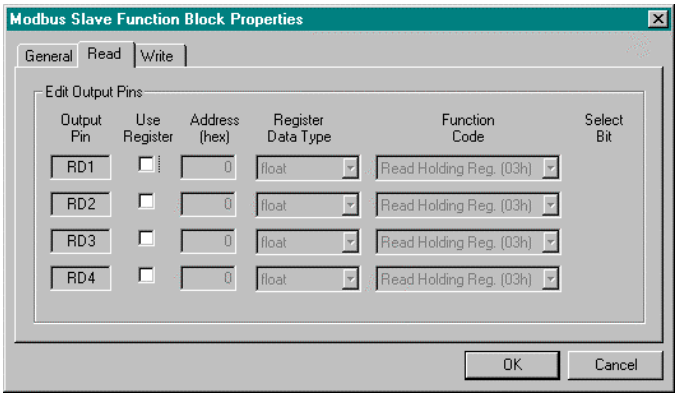



**Tabelle 35 MBS Block Read Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Edit Output Pins** | **Output Pin** | 1 | Zuordnung des Funktionsblock-Ausgangs | Die von einem Register angeforderten Daten können dem Ausgang RD1, RD2, RD3 oder RD4 zugewiesen werden. |
| | **Use Register** | 2 | Register-Anforderung | Klicken Sie auf das Feld “Use Register”, um dem Ausgang ein Register zuzuweisen. |
| | **Address (hex)** | | Register Address | Geben Sie die Adresse des Registers im Slave-Gerät ein (in Hexadezimal-Schreibweise)<br>**ANMERKUNG:**<br>**Eine Konfiguration kann bis zu 256 aktive Register enthalten.** |
| | **Register Data Type** | | Datentyp des Registers | Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü den gewünschten Datentyp:<br>• Float<br>• Unsigned 32<br>• Signed 32<br>• Unsigned 16<br>• Signed 16<br>• Bit Packed<br>• Single Bit<br>Wenn für das Register ein Integer-Datentyp gewählt wurde, wird der Ausgangswert in eine Fließkommazahl konvertiert. |

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| | **Function Code** | | Es werden verschiedene Standard Modbus RTU Funktionskodes unterstützt. Diese Funktionskodes bieten eine allgemeine Unterstützung der Intrumentendaten als IEEE 32-bit Fließkommazahlen und 16-bit Integerzahlen. | Funktionskode **03 – Halteregister lesen** oder Funktionskode **04 – Eingangsregister lesen** dient zum Lesen des Eingangsregisters des Slave-Geräts.<br><br>**Unterstützte Datentypen für die Funktionskodes 03 und 04.**<br>Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü einen der Datentypen **"Float, Unsigned, Signed, or Bit Packed"**.<br><br>Funktionskode **01 – Read Coil Status** dient zum Lesen des (binären) Ausgangsstatus eines Slave-Geräts im Binärformat.<br><br>Funktionskode **02 – Read Input Status** dient zum Lesen des (binären) Eingangsstatus eines Slave-Geräts im Binärformat.<br><br>**Unterstützte Datentypen für die Funktionskodes 01 und 02.**<br>Wählen Sie den Register-Datentyp **"Single Bit"**.<br><br>ANMERKUNG: Vergewissern Sie sich in der Anleitung des Slave-Geräts, daß dieses den gewünschten Funktionskode unterstützt. |
| | **Select Bit** | 23-26 | Zu lesendes Bit, wenn als Datentyp **Bit Packed** gewählt wurde.<br><br>Bei diesem Datentyp ist weiterhin anzugeben, welches Bit ausgelesen werden soll (0-15).<br><br>Als Ausgangwert wird die entsprechende Fließkommazahl ausgegeben (0.0 oder 1.0). | 0-15 |

### *Write Register*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 36 beschreibt die Parameter und Werte bzw. die Auswahlmöglichkeiten.

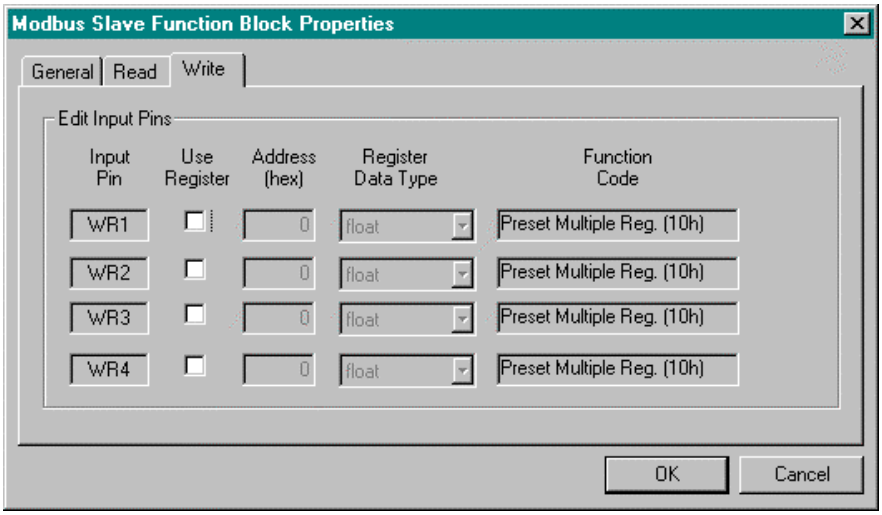



**Tabelle 36 MBS Block Write Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Edit Input Pins** | **Input Pin** | | Zuordnung des Eingangs | Die Register-Anforderung kann dem Eingang WR1,WR2,WR3, oder WR4 zugewiesen werden. |
| | **Use Register** | | Register-Anforderung | Klicken Sie auf das Feld “Use Register”, um dem Eingang ein Register zuzuweisen. |
| | **Address (hex)** | | Register-Adresse | Geben Sie die Adresse des zu schreibenden Registers des Slave-Geräts (in hexadezimaler Schreibweise) an. |
| | **Register Data Type** | | Register-Datentyp | Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü den gewünschten Datentyp:<br>• Float<br>• Unsigned 32<br>• Signed 32<br>• Unsigned 16<br>• Signed 16 |

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| | **Function Code** | | Es werden verschiedene Standard Modbus RTU Funktionskodes unterstützt. Diese Funktionskodes bieten eine allgemeine Unterstützung der Intrumentendaten als IEEE 32-bit Fließkommazahlen und 16-bit Integerzahlen.<br><br>Einzelne Register voreinstellen – Funktionskode 06<br><br>Mehrere Register voreinstellen – Funktionskode 10 (hex) | Der Funktionskode für die Register-Datentypen **"Unsigned 16 or Signed 16,"** lautet **06 – Einzelne Register voreinstellen*** und dient zum Schreiben eines Integer-Wertes in ein einzelnes Register.<br><br>Der Funktionskode für die Register-Datentypen **"Float, Unsigned 32 or Signed 32,"** lautet **10 hex – Preset Multiple Registers*** und dient zum Schreiben von Werten in Eingangsregister.<br><br>* wird *automatisch festgelegt, wenn Sie den Register-Datentyp wählen.*<br><br>ANMERKUNG: Vergewissern Sie sich in der Anleitung des Slave-Geräts, daß dieses den gewünschten Funktionskode unterstützt. |

## Beispiel

Abbildung 36 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm mit Modbus-Funktionsblöcken.

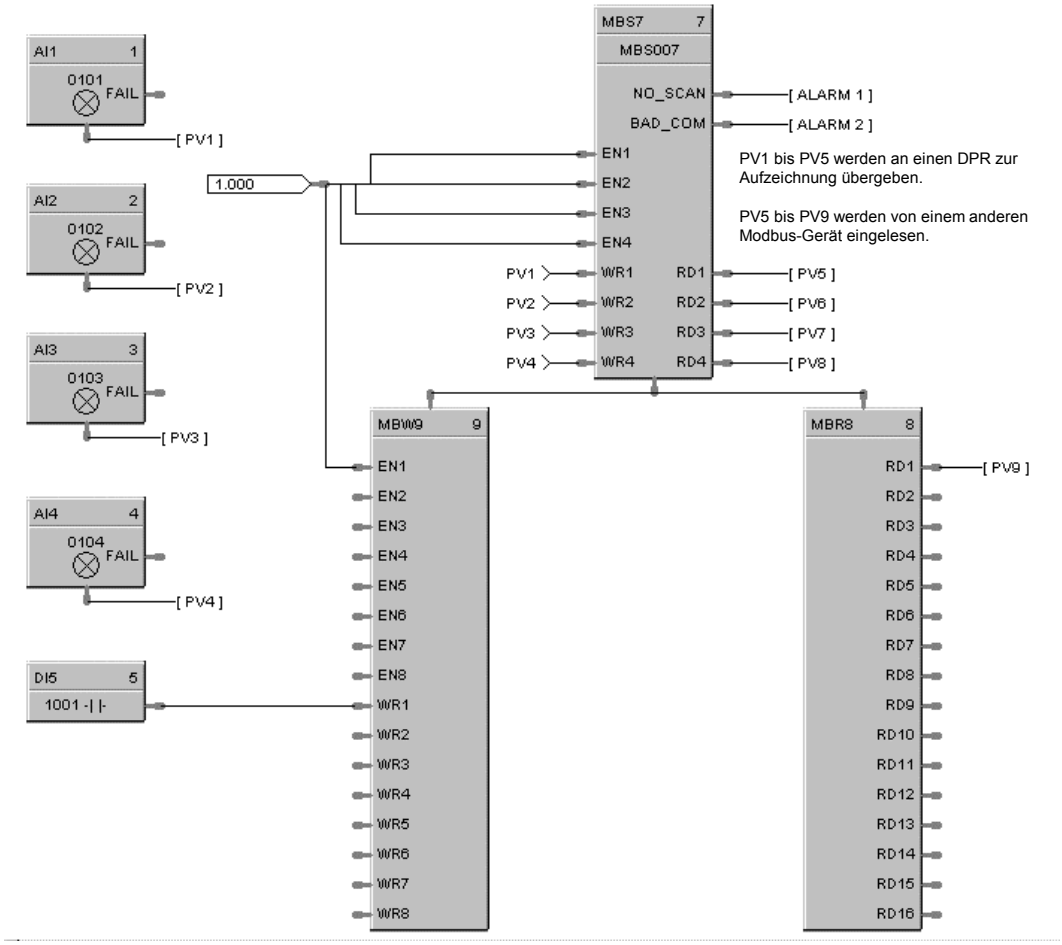
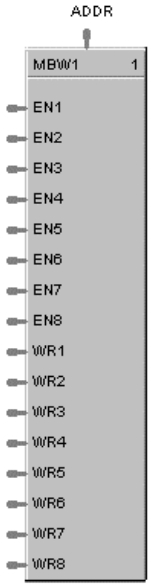



**Abbildung 36 Beispiel zum MBS Funktionsblock**

# 2.40 MBW Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **MBW** steht für **Modbus Write.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Communications* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Dieser Kommunikations-Funktionsblock erweitert die Kapazität des Modbus Slave Funktionsblockes um 8 zusätzliche Kanäle. An einen Modbus Slave Funktionsblock können mehrere dieser Funktionsblöcke angeschlossen werden.

Der Modbus Leseblock verfügt über 8 Eingänge und hat keine Ausgänge. Das Ziel für die zu schreibenden Daten kann für jeden der 8 Eingänge separat konfiguriert werden. Die Daten werden einmal pro Zyklus ausgegeben. Dabei steht ein Steuereingang zur Freigabe des Schreibvorgangs Verfügung.

Zur Konfiguration eines Datenkanals muß angegeben werden:

- Die Adresse der Datenziels auf dem Modbus
- Die Registeradresse für die zu schreibenden Daten,
- Der Registertyp: Integer oder Fließkomma

## Eingang

**EN1 bis EN8** = [ON] Daten werden einmal pro Zyklus geschrieben

**WR1 bis WR8** = Wert, der an die gewählte Registeradresse ausgegeben werden soll.

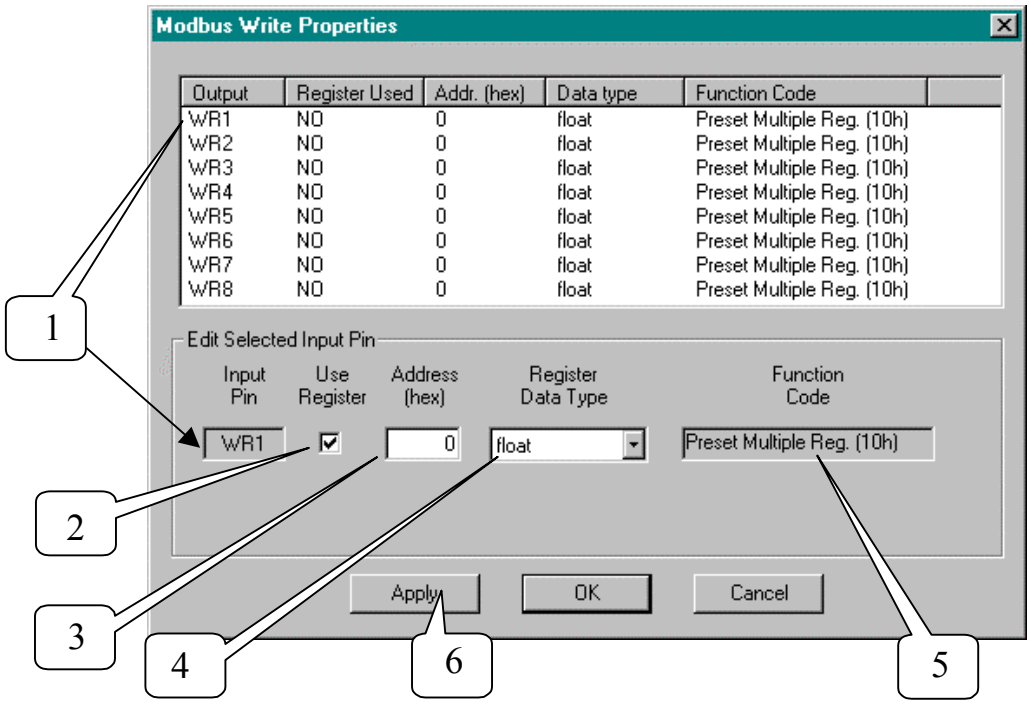
**ADDR =** Slave-Adresse vom verknüpften MBS-Block. (Eingang muß mit einem MBS Block verbunden sein)

## Ausgang

Keine

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

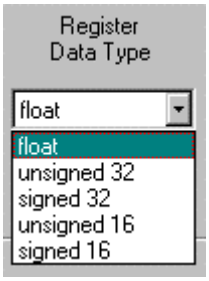
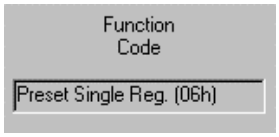
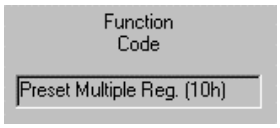



### Konfigurierbare Parameter

Die Eingänge des MBW Funktionsblockes müssen wie beschrieben im Bereich “Edit Selected Output Pin” des Einstellungsfensters konfiguriert werden. Dabei sollte die in Tabelle 37 angegebene Reihenfolge eingehalten werden.

**Tabelle 37 MBW Funktionsblock Konfigurationsparameter**

| Reihen-folge | Parameter-Feld | Tätigkeit | Auswahl | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | Klicken Sie auf einen Eingang aus der Liste im oberen Teil des Einstellungsfensters.<br><br>Der gewählte Eingang wird im Eingabefeld “Input Pin” angezeigt. | WR1 bis WR8 | |
| 2 | | Klicken Sie auf das Feld “Use Register”, um den Eingang eine Register zuzuweisen.<br><br>Im Feld “Register Used” wird YES angezeigt, wenn Sie “Apply” angeklickt haben. | WR1 bis WR8 | |
| 3 | | Geben Sie die Adresse des Registers im Slave-Gerät an (in hexade-zimaler Schreibweise). | | |

| Reihen-folge | Parameter-Feld | Tätigkeit | Auswahl | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| **4** |  | Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü den Datentyp des Registers aus. | • Float<br>• Unsigned 32<br>• Signed 32<br>• Unsigned 16<br>• Signed 16 | Es werden verschiedene Standard Modbus RTU Funktionskodes unterstützt. Diese Funktionskodes bieten eine allgemeine Unterstützung der Intrumentendaten als IEEE 32-bit Fließkommazahlen und 16-bit Integer-zahlen. (s. Schritt 5) |
| **5** |  <br>  | Der Funktionskode für die Register-Datentypen **"Unsigned 16 or Signed 16,"** lautet **06 – Einzelne Register voreinstellen*** <br><br>Der Funktionskode für die Register-Datentypen **"Float, Unsigned 32 or Signed 32,"** lautet **10 hex – Preset Multiple Registers*** <br><br>* wird *automatisch festgelegt, wenn Sie den Register-Datentyp wählen.* | • Preset Single Registers – Funktionskode 06<br>• Preset Multiple Registers – Funktionskode 10 hex | Funktionskode 06 dient zum Schreiben eines Integer-Wertes in ein einzelnes Register.<br><br>Funktionskode 10 hex dient zum Schreiben von Werten in Eingangsregister.<br><br>ANMERKUNG: Vergewissern Sie sich in der Anleitung des Slave-Geräts, daß dieses den gewünschten Funktionskode unterstützt. |
| **6** | Klicken Sie auf [APPLY], um die Änderungen der Registereinstellungen zu akzeptieren. | | | |

## Beispiel

Abbildung 37 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm mit Modbus-Funktionsblöcken.

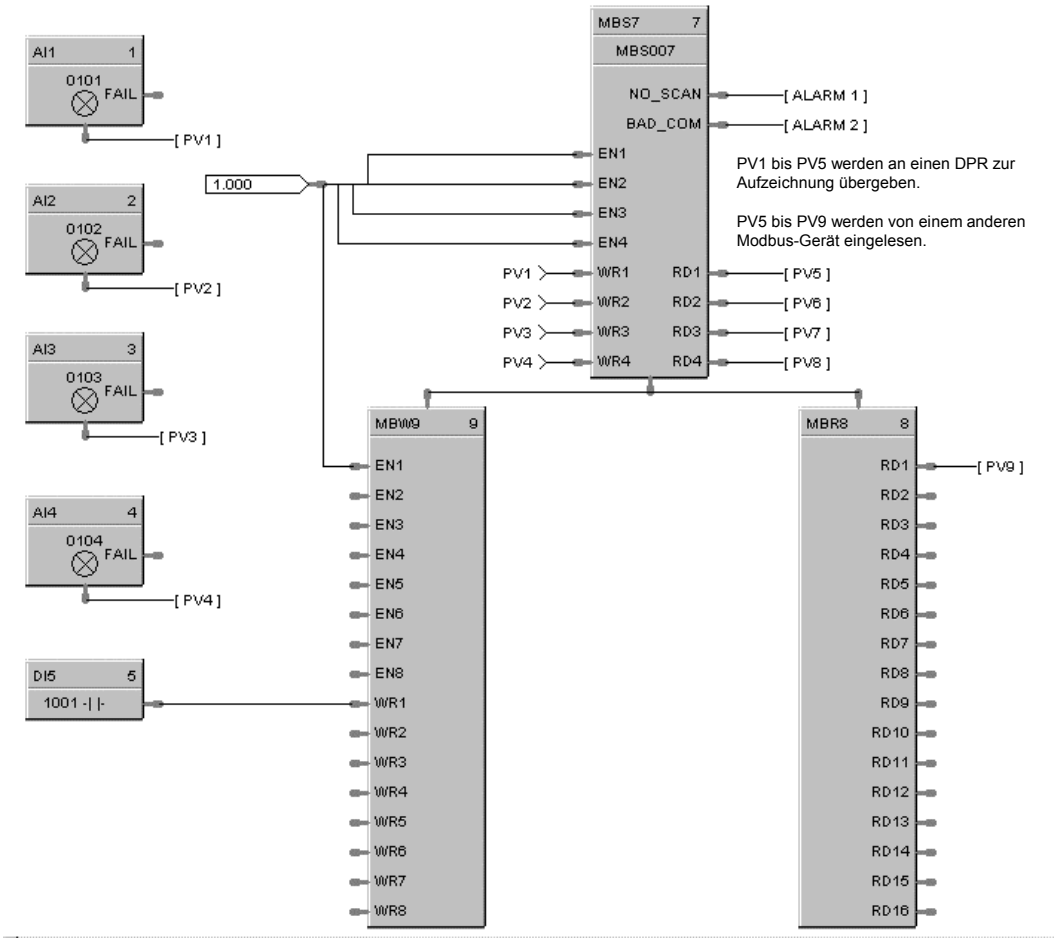
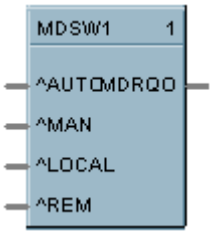



**Abbildung 37 Beispiel zum MBW Funktionsblock**

# 2.41 MDSW Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **MDSW** steht für **Mode Switch.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Loops* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Digitale Schnittstelle, um Regelungen bezüglich Auswahl Automatik oder Hand Modi und/oder lokaler oder ferngesteuertem Sollwert zu kontrollieren. Kann mit Funktionsblöcken mit den Betriebsarten PID, ON/OFF, CARB, und TPSC verbunden werden.

## Eingänge

**AUTO** = Automatik Ausgangsmodus (AUS nach EIN* setzt MDRQO auf Automatikregelung)

**MAN** = Hand Ausgangsmodus (AUS nach EIN* setzt MDRQO auf Handregelung)

**LOCAL** = Lokaler Sollwertmodus (AUS nach EIN* setzt MDRQO auf lokalen Sollwertmodus)

**REM** = Ferngesteuerter Sollwertmodus (AUS nach EIN* setzt MDRQO auf ferngest. Sollwertmodus)
* *für einen Zyklus*

## Ausgang

**MDRQO (Mode Request Output)** = Der Ausgang dieses Blockes muß mit dem MDRQI–Eingang eines PID, CARB, TPSC, oder ON/OFF Funktionsblockes verbunden werden.

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt “Execution Order” im Menü “Configure” gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 38 zeigt ein Funktionsblock Diagram mit einem MDSW Funktionsblock.

Anwendung: Externe Mode-Umschaltung eines PID Blocks – Schalten des Reglers auf MAN, auf AUTO, auf LOCAL SP (lokaler Sollwert), oder REMOTE SP (ferngesteuerter Sollwert).

**ACHTUNG**

Modusumschaltung wird auch als ein integrierter Bestandteil der Operator Panel- Loop Displays (Bedienerpanel – Reglerseiten) angeboten.

Der MDSW (Mode Switch) Funktionsblock wird nur mit dem MDRQI (Mode Request Eingang) der PID-, EIN/AUS-, CARB- oder TPSC- Funktionsblöcke verwendet. Sein Ausgang erzeugt kodierte Schaltkommandos zum PID Block.

Alle Eingänge sind AUS-EIN Flankengetriggert, was einen separaten Eingang für jede Aktion erfordert. Das Beispiel verwendet Digitaleingänge als Schalteingänge, es kann jedoch jeder Digitalstatus verwendet werden.

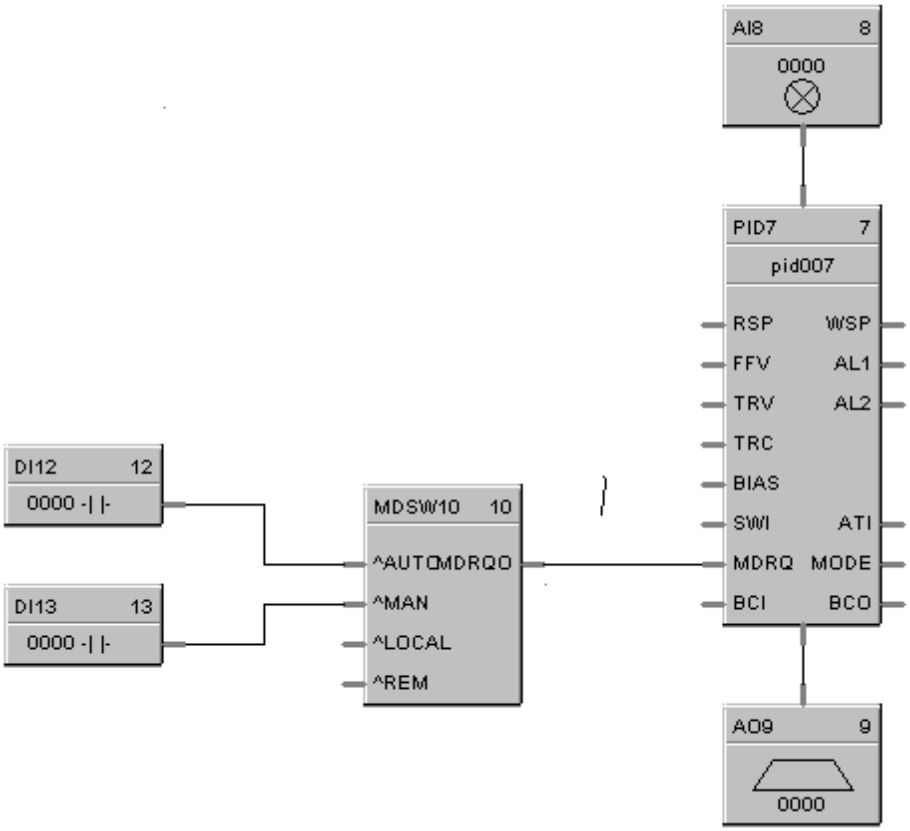
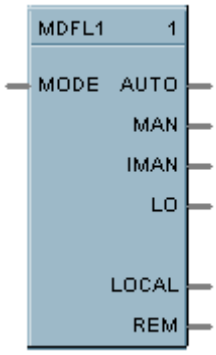



**Abbildung 38 Beispiel zum MDSW Funktionsblock**

# 2.42 MDFL Funktionsblock

## Beschreibung

**MDFL** steht für **Mode Flag.(Modus-Anzeige).** Dieser Block gehört zur Kategorie *Loops* . Er wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt.




## Funktion

Aktiviert (EIN) die Ausgänge, die dem momentanen Wert des Reglermodus entsprechen.

Deaktiviert (AUS) alle anderen Ausgänge.

## Eingang

Der MODE-Eingang muß mit dem MODE-Ausgang eines PID, CARB, TPSC oder ONOFF Funktionsblockes verbunden werden.

## Ausgänge

| | |
|---|---|
| **REM = EIN** | Wenn MODE = Externer Sollwert |
| **LOCAL = EIN** | Wenn MODE = Lokaler Sollwert |
| **AUTO = EIN** | Wenn MODE = Regelung (Automatikbetrieb) |
| **MAN = EIN** | Wenn MODE = Handbetrieb |
| **IMAN = EIN** | Wenn MODE = Regelkreis auf Initialisierung in Handbetrieb |
| **LO = EIN** | Wenn MODE = Lokal Überschreiben |

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt “Execution Order” im Menü “Configure” gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 39 zeigt ein Funktionsblock Diagram mit einem MDFL Funktionsblock. Der MODE-Ausgang des PID Blocks wird ausschließlich mit dem MDFL (Modus-Anzeige) Block verwendet.

Jeder der Statusausgänge kann mit einem Signalbezeichner (zur Anzeige) versehen werden oder kann mittels eines DO (Digitalausgang) nach außen übertragen werden.

Der abgebildete Ausgang ist EIN, wenn der Regler auf Hand steht und ist AUS, wenn er auf Automatik steht.

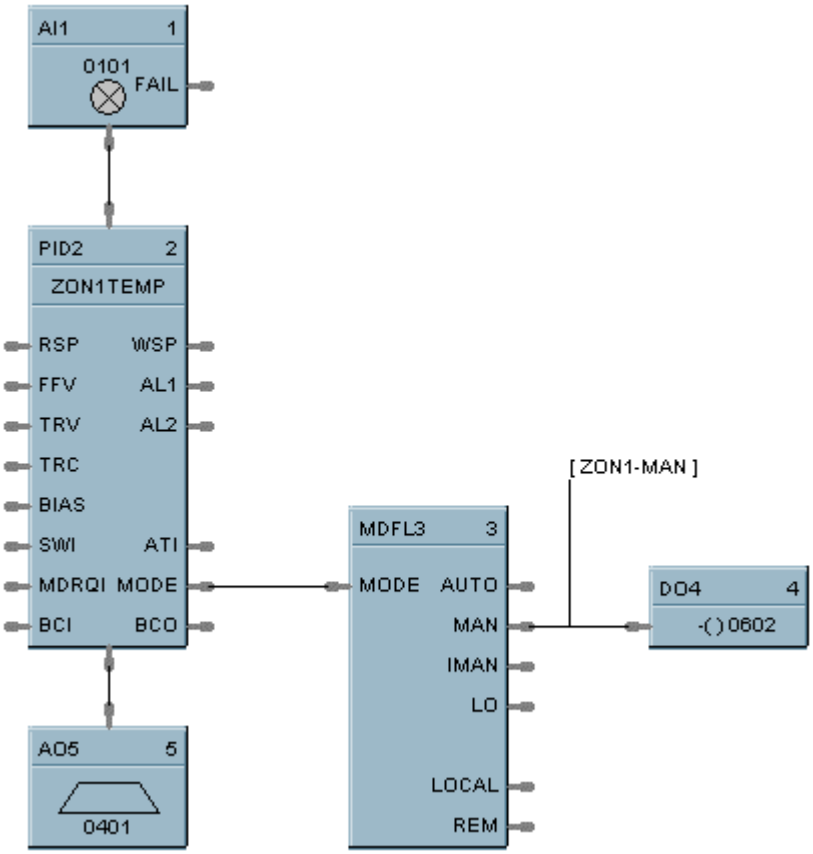
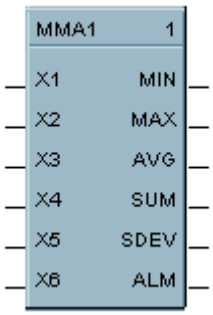



**Abbildung 39 Beispiel zum MDFL Funktionsblock**

# 2.43 MMA Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **MMA** steht für **Min-Max-Average-Sum.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Bekommt bis zu 6 analoge Eingangswerte (Xl - X6) und berechnet folgende Ausgangswerte daraus:

- MIN - Der kleinste Eingangswert
- MAX - Der größte Eingangswert
- AVG - Durchschnitt der 6 Eingangswerte
- SUM - Summe der 6 Eingangswerte
- SDEV - Standardabweichung der 6 Eingangswerte
- ALM - Alarmausgang für die Standardabweichung

Der Ausgang ALM wird auf EIN geschaltet, wenn einer der Eingangswerte außerhalb der konfigurierten Bereichs um den Mittelwert liegt und der Parameter DEV größer als 0 ist.

- Wenn DEV = 0 eingestellt ist,
  - wird keine Standardabweichung berechnet.
  - werden alle Eingänge in die Berechnung von MIN, MAX, AVG, und SUM eingebracht.
- Wenn DEV < 0 gesetzt wird,
  - wird die Standardabweichung mit allen angeschlossenen Eingänge berechnet.
  - werden alle Eingänge in die Berechnung von MIN, MAX, AVG, und SUM eingebracht.

- Wenn DEV > 0 eingestellt ist,
  - – wird die Standardabweichung für alle angeschlossenen Eingänge berechnet und auf den Ausgang SDEV gelegt.
  - – wird jeder Eingang, der um mehr als DEV Standardabweichung vom Mittelwert abweicht, nicht in die Berechnung von MIN, MAX, AVG und SUM einbezogen.
  - – wird ALM auf EIN gesetzt, falls einer der Eingänge um mehr als DEV Standardabweichung vom Mittelwert abweicht.
  - – werden MIN, MAX, AVG und SUM auf 0 und ALM auf EIN gesetzt, falls alle Eingänge um mehr als DEV Standardabweichung vom Mittelwert abweichen.
- Standardabweichung (SDEV) = $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (X_i - \overline{X})^2}{n}}$

  *wobei:*

  $\overline{X}$ = Durchschnitt (AVG)

  n = Anzahl der angeschlossenen Eingänge

## Eingänge

**Xl bis X6** = Erster bis sechster analoger Eingang

## Ausgänge

**MIN** = Der berechnete Minimalwert

**MAX** = Der berechnete Maximalwert

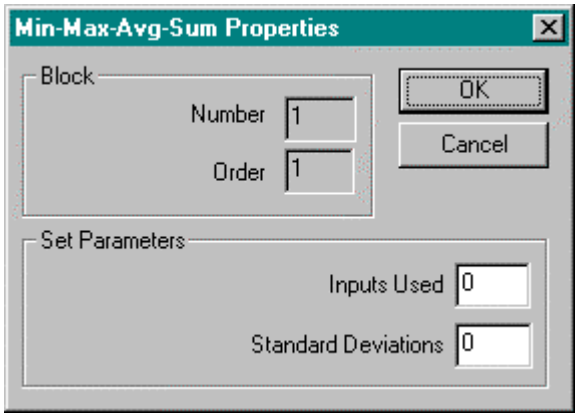
**AVG** = Der berechnete Durchschnitt

**SU** = Die berechnete Summe

**SDEV** = Quadratwurzel von Z geteilt durch N, mit Z = Summe der einzelnen quadrierten Abweichungen der ersten n Eingänge.

**ALM** = Digitales Signal zur Anzeige des Alarmzustandes

## Blockeigenschaften



Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 38 zeigt die möglichen Werte der einzelnen Parameter.

**Tabelle 38 Min/Max/Ave/Sum Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Set Calculation Parameters** | **Inputs Used** | kein | Anzahl der mit dem Block verbundenen Eingänge (ungenutzte Eingänge müssen die letzten sein: X6, X5, usw)<br>Vorgegebener Wert: 0 | 1 bis 6 |
| | **Standard Deviations** | 1 | Vielfaches der Standardabweichung, um das die Eingänge abweichen dürfen, damit sie noch in die Berechnung einfließen. | -99999 bis 99999<br><0 keine Standard-abweichung<br>=0 Standard-abweichung, kein Alarm<br>>0 Standard-abweichung mit Alarm |

### Beispiel

Abbildung 40 zeigt ein Beispiel mit einem MMA Funktionsblock. In dieser Applikation erfolgt die Regelung nach der maximalen Temperatur (MAX), die über drei Thermoelemente gemessen wird.

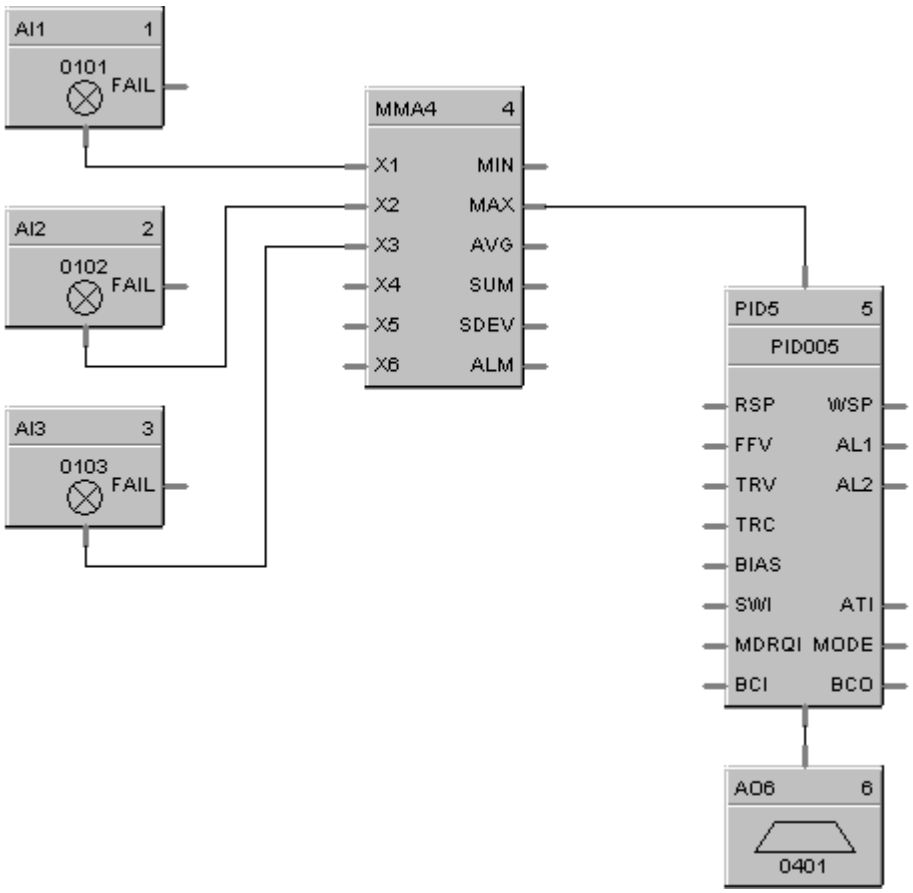
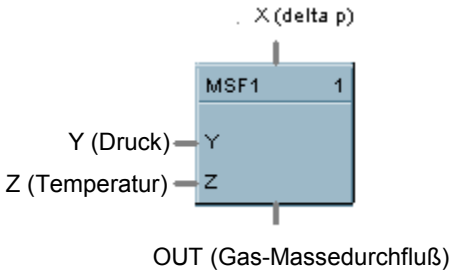



**Abbildung 40 Beispiel zum MMA Funktionsblock**

# 2.44 MSF Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **MSF** steht für **Mass Flow Calculation.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Berechnet den Gasdurchfluß (OUT) von einem Differenzdruck-Eingangswert (X), der z.B. dem Druckabfall an einer Meßblende entspricht. Enthält zwei weitere Eingänge, um die Druck-(Y) und/oder die Temperatur-(Z) Kompensation mit in die Berechnung einzubeziehen. Die Berechnung beinhaltet das Radizieren.

- **OUT = Kq * sqrt [(dP * P) / T]**

  Kq = Blendenkonstante

  dP = Differenzdruck mit

  = (Kx * X) + Bx; *wobei:*

  Kx = Differenzdruckskalierung für die gewünschten technischen Einheiten
  X = Analog-Eingangswert
  Bx = Differenzdruck-Offset in der techn. Einheiten

  P = Absoluter Gasdruck mit

  = (Ky * Y) + By *worin:*

  Ky = Druckskalierung für die gewünschten techn. Einheiten

  Y = Gasdruck-Analogeingangswert

  By = Druck-Offset in techn. Einheiten

  T = Absolute Gastemperatur mit

  = (Kz * Z) + Bz *worin:*

  Kz = Temperaturskalierung für die gewünschten techn. Einheiten

  Z = Gastemperatur-Analogeingangswert

  Bz = Temperatur-Offset in techn. Einheiten

  *Wenn (Kz * Z) + Bz = 0, dann: OUT = O*

- Wenn die Berechnung <= Schwelle, OUT = 0, sonst OUT = Berechnung

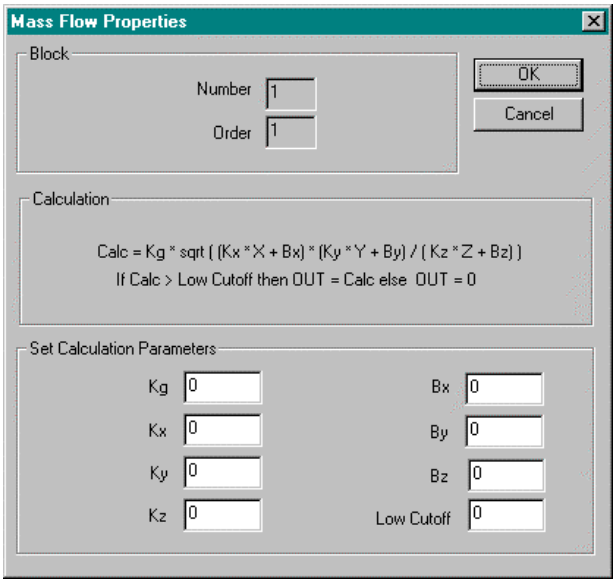
### Eingang

**X** = Differentialdruck-Analogwert.
**Y** = Gasdruck-Analogwert.
**Z** = Gastemperatur-Analogwert.

### Ausgang

**OUT** = Berechneter Analogwert

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt “Execution Order” im Menü “Configure” gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurationsparameter

Die Parameter des MSF Funktionsblockes (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 39 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

**Tabelle 39 Mass Flow Funktionsblock Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Set Calculation Parameters** | $K_q$ | 0 | Blendenkonstante | –99999 bis 999999 |
| | $K_x$ | 1 | Differenzdruck-Skalier.-faktor | –99999 bis 999999 |
| | $K_y$ | 2 | Druck-Skalierungsfaktor | –99999 bis 999999 |
| | $K_z$ | 3 | Temperatur-Skalierungsfaktor | –99999 bis 999999 |
| | $B_y$ | 4 | Druck - Offset | –99999 bis 999999 (techn. Einh.) |
| | $B_x$ | 5 | Differenzdruck-Offset | –99999 bis 999999 (techn. Einh.) |
| | $B_z$ | 6 | Temperatur-Offset | –99999 bis 999999 (techn. Einh.) |
| | **Low Cutoff** | 7 | Schwellwert, setzt den Ausgang auf Null, wenn die Berechnung einen kleineren Wert ergibt. | 0 bis 99999 in techn. Einheiten |

### Beispiel

Abbildung 41 zeigt ein MSF Funktionsblock Diagramm, das die Eingänge zur Berechnung des Massendurchfluß-Ausganges benutzt.

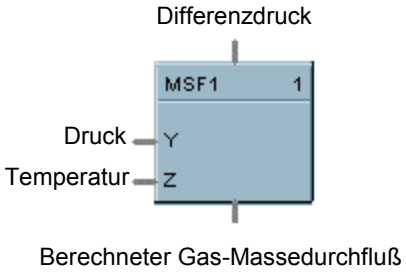
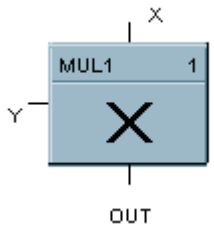



**Abbildung 41 Beispiel zum MSF Funktionsblock**

# 2.45 MUL Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **MUL** steht für **Multiplication Mathematical Operation (2 Inputs).** Dieser Block gehört zur Kategorie *Math* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Multipliziert zwei analoge Eingangswerte (X und Y).

- **OUT = X * Y.**

## Eingänge

**X** = Erster Analoger Eingang

**Y** = Zweiter Analoger Eingang

## Ausgang

**OUT** = Berechneter Analoger Wert

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 42 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm, in dem ein MUL Block verwendet wird.

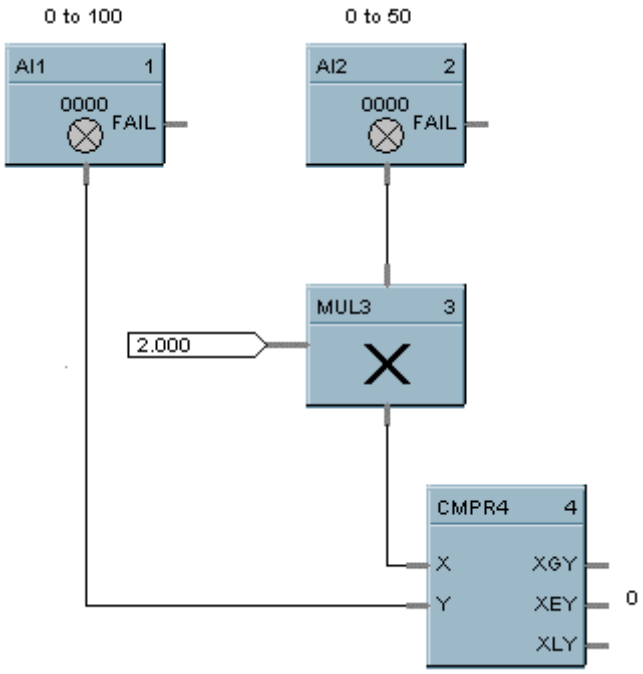
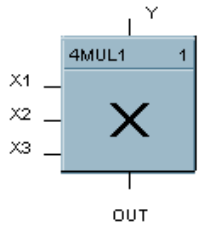



**Abbildung 42 Beispiel zum MUL Funktionsblock**

# 2.46 4MUL Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **4MUL** steht für **Multiplication Mathematical Operation (4Inputs)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Math* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Multipliziert vier analoge Eingangswerte.

## Eingänge

**X1** bis **X3**, **Y** = Vier analoge Eingänge, die miteinander multipliziert werden sollen.

**ACHTUNG**

Alle vier Eingänge sollten verbunden werden. Wenn ein Eingang nicht verbunden wird, liefert er den Wert 0. Wenn nur drei Eingänge benötigt werden, sollte der vierte mit einer Konstanten mit dem Wert 1 verbunden werden.

## Ausgang

**OUT** = Berechneter Analoger Wert

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 43 zeigt ein richtiges und ein falsches Beispiel für die Verwendung des 4MUL Funktionsblockes. Bitte beachten Sie, daß alle unbenutzten Eingänge mit einer Konstanten verknüpft werden müssen, die den Wert 1 hat.

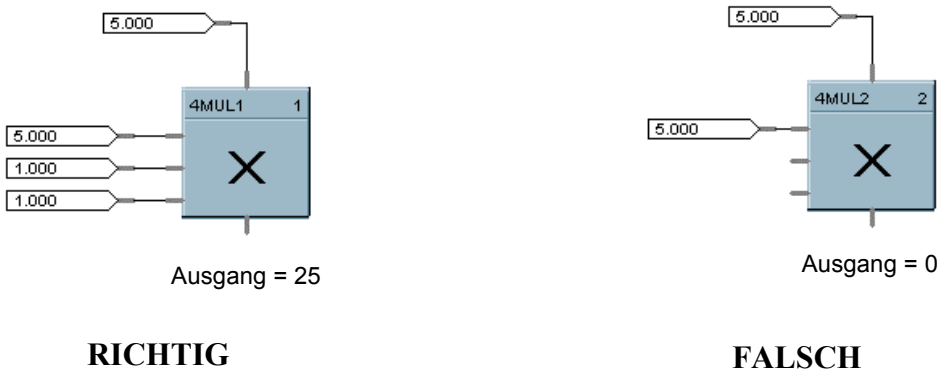
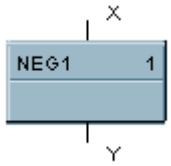



**Abbildung 43 Beispiel zum 4MUL Funktionsblock**

# 2.47 NEG Funktionsblock

### Beschreibung

Die Bezeichnung **NEG** steht für **Negate**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




### Funktion

Versieht einen Wert mit dem umgekehrten Vorzeichen; i.e., +5 IN = –5 OUT, –6 IN = +6 OUT. (Invertiert das Vorzeichen eines analogen Wertes.)

### Eingang

**X** = positiver oder negativer Analoger Wert

### Ausgang

**Y** = analoger Wert mit umgekehrtem Vorzeichen

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 44 zeigt ein Beispiel für die Verwendung des NEG Funktionsblockes.

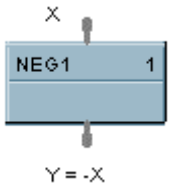



**Abbildung 44 Beispiel zum NEG Funktionsblock**

# 2.48 NOT Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **NOT** steht für **NOT Boolean logic function** bzw**. Logic Inverter**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

*Fast Logic*

## Funktion

Kehrt den Status eines digitalen Eingangs (X) um.

- **OUT = Gegenteiliger Zustand von X**
  Wenn X = EIN, dann: **OUT = AUS**
  Wenn X = AUS, dann: **OUT = EIN**

## Eingang

**X** = Digitales Signal

## Ausgang

**OUT** = Komplement des Eingangsignales

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 45 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des NOT Funktionsblockes. Ein digitaler Eingang wird benutzt, um einen Regler in den Zustand manuell zu versetzen (EIN) und ihn in den Zustand Automatik zurückzusetzen (OFF).

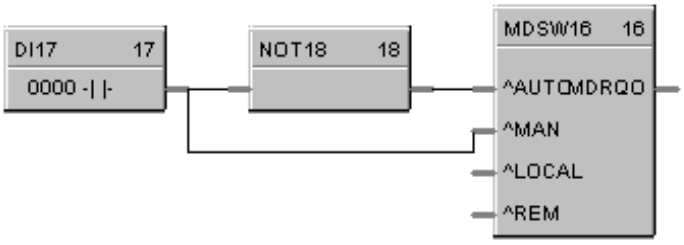



**Abbildung 45 Beispiel zum NOT Funktionsblock**

# 2.49 ONDT Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **ONDT** steht für **On Delay Timer(Einschaltverzögerung)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Fast Logic und Counters/Timers* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

## Funktion

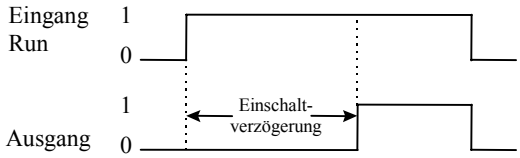
Verzögert die AUS-EIN-Übergänge des Eingangs RUN, um eine vom Benutzer gewählte Zeit. EIN-AUS-Übergänge des Eingangs werden nicht verzögert.

Wenn der Eingang von EIN auf AUS zurückschaltet, bevor der Verzögerungszeitraum vergangen ist, wird der Zeitgeber zurückgesetzt. Übergänge von OFF auf ON des Eingangs werden nicht verzögert.

- Hat RUN den Wert AUS, dann ist OUT = AUS
- War RUN vorher AUS und ist jetzt EIN, wird der Zeitgeber (Timer) mit DELAY initialisiert;

  Ist RUN EIN, wird der Zeitgeber um eins verringert, wenn er noch nicht 0 ist: TIMER = TIMER - 1.
- Ist RUN EIN und der Zeitgeber 0, wird OUT auf EIN gesetzt (die Verzögerungszeit ist abgelaufen).

**Zeitdiagramm**



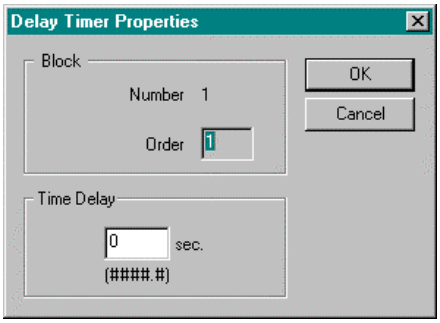

## Eingang

**RUN** = Digitaler Eingang

## Ausgang

**OUT** = Digitaler Ausgang

## Blockeigenschaften



Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 40 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 40 On Delay Timer: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Time Delay** | **Zeit-verzögerung** | 0 | Zeitverzögerung - gibt die Zeitverzögerung des AUS-EIN-Übergangs am Ausgang an, nachdem am Eingang RUN ein entsprechender AUS-EIN Übergang aufgreteten ist. | 0.1 Sek., 0 bis 9999.9<br><br>Eingabe als 0.1 bis 99999 in Schritten von 0.1 |

## Beispiel

Abbildung 46 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des ONDT Funktionsblockes.

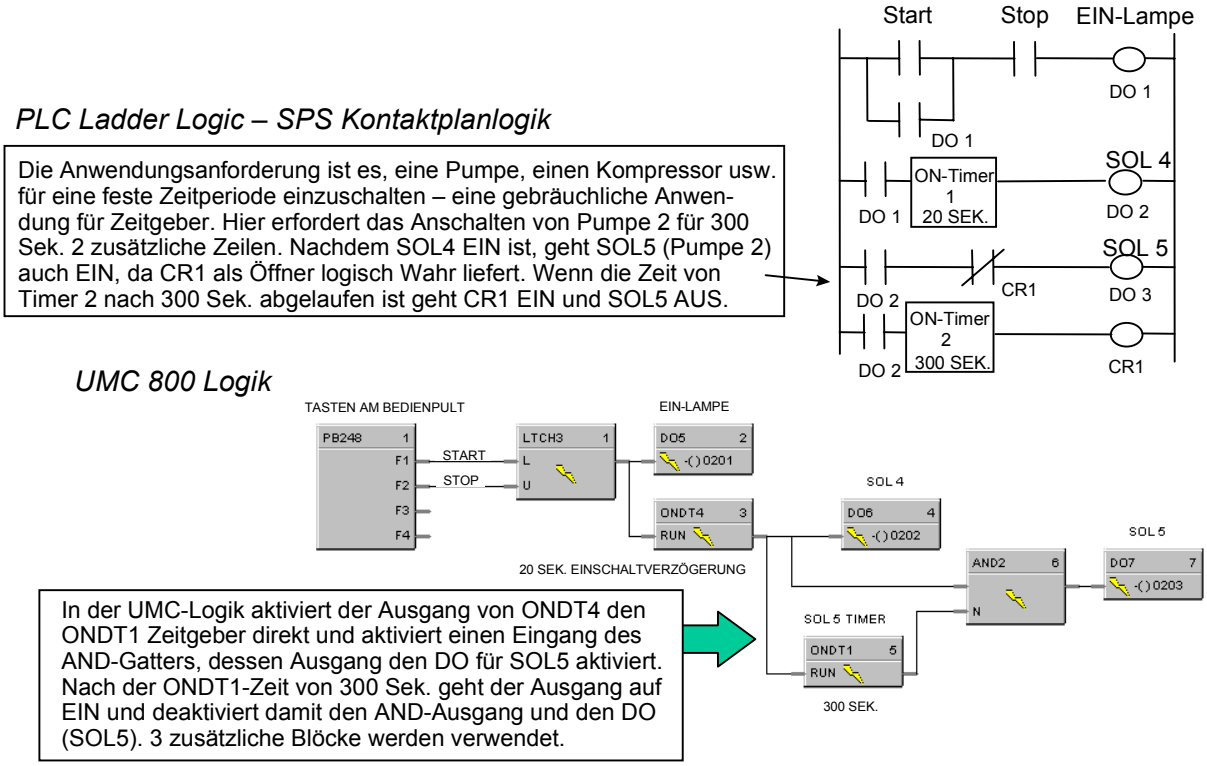

PLC Ladder Logic – SPS Kontaktplanlogik
Die Anwendungsanforderung ist es, eine Pumpe, einen Kompressor usw. für eine feste Zeitperiode einzuschalten – eine gebräuchliche Anwendung für Zeitgeber. Hier erfordert das Anschalten von Pumpe 2 für 300 Sek. 2 zusätzliche Zeilen. Nachdem SOL4 EIN ist, geht SOL5 (Pumpe 2) auch EIN, da CR1 als Öffner logisch Wahr liefert. Wenn die Zeit von Timer 2 nach 300 Sek. abgelaufen ist geht CR1 EIN und SOL5 AUS.
Start
Stop
EIN-Lampe
DO 1
DO 1
ON-Timer 1 20 SEK.
SOL 4
DO 2
CR1
SOL 5
DO 3
ON-Timer 2 300 SEK.
CR1
UMC 800 Logik
TASTEN AM BEDIENPULT
EIN-LAMPE
PB248
LTCH3
DO5
START
STOP
ONDT4
RUN
DO6
SOL 4
AND2
DO7
SOL 5
20 SEK. EINSCHALTVERZÖGERUNG
In der UMC-Logik aktiviert der Ausgang von ONDT4 den ONDT1 Zeitgeber direkt und aktiviert einen Eingang des AND-Gatters, dessen Ausgang den DO für SOL5 aktiviert. Nach der ONDT1-Zeit von 300 Sek. geht der Ausgang auf EIN und deaktiviert damit den AND-Ausgang und den DO (SOL5). 3 zusätzliche Blöcke werden verwendet.
SOL 5 TIMER
ONDT1
300 SEK.

**Abbildung 46 Beispiel zum ONDT Funktionsblock**

# 2.50 OFDT Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnug **OFDT** steht für **Off Delay Timer (Ausschaltverzögerungs-Zeitgeber).** Dieser Block gehört zur Kategorie *Fast Logic und Counters/Timers* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

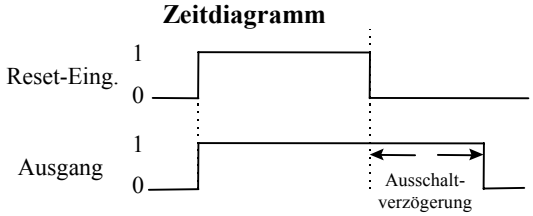
## Funktion

Verzögert die EIN-AUS-Übergänge des Eingangs RESET um eine vom Benutzer gewählte Zeit. AUS-EIN-Übergänge des Eingangs werden nicht verzögert.

Wenn der Eingang von AUS auf EIN zurückschaltet, bevor der Verzögerungszeitraum vergangen ist, wird der Zeitgeber zurückgesetzt

- Hat RESET den Wert EIN, dann ist OUT = EIN
- War RESET vorher EIN und ist jetzt AUS, wird der Zeitzähler (Timer) mit DELAY initialisiert
- Ist RESET AUS, wird der Zeitgeber um eins verringert, wenn er noch nicht 0 ist: TIMER = TIMER - 1
- Ist RESET AUS und der Zeitzähler 0, wird OUT auf AUS gesetzt (die Verzögerungszeit ist abgelaufen)

**Zeitdiagramm**



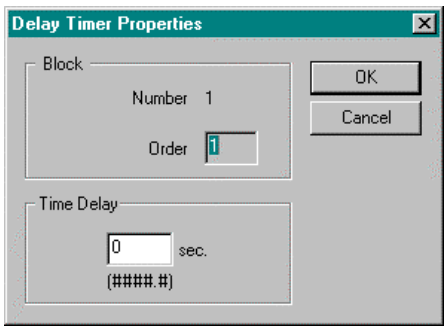

## Eingang

**RST** = Digitaler Eingang

## Ausgang

**OUT** = Digitaler Ausgang

## Blockeigenschaften



Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 41 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 41 OFF Delay Timer: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Time Delay** | **Zeit-verzögerung** | 0 | Zeitverzögerung - gibt die Zeitverzögerung des EIN-AUS-Übergangs nach einem EIN-AUS-Übergang am Reset-Eingang an. | 0.1 Sek., 0 bis 9999.9<br><br>Von 0.1 bis 99999 in Schritten von 0.1 eingeben. |

## Beispiel

Abbildung 47 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des OFDT Funktionsblockes.

Ein OFDT-Blockausgang ist EIN, solange der RST-Eingang EIN ist. Dies kann für eine Verweilzeit genutzt werden, muß aber durch einen AUS-EIN Übergang am RST-Eingang getriggert werden. Dies kann durch Verwendung von Triggerblöcken, die Impulse von einem Scanzyklus erzeugen, erreicht werden. Der Triggerimpuls der Schnellen Logik dauert 100 ms, der Impuls der normalen Logik dauert einen kompletten Zyklus für analoge Blöcke. Verwendung entsprechend Erfordernis. Der Pulsausgang eines periodischen Zeitgebers kann auch zum Starten der Verweilzeit genutzt werden.

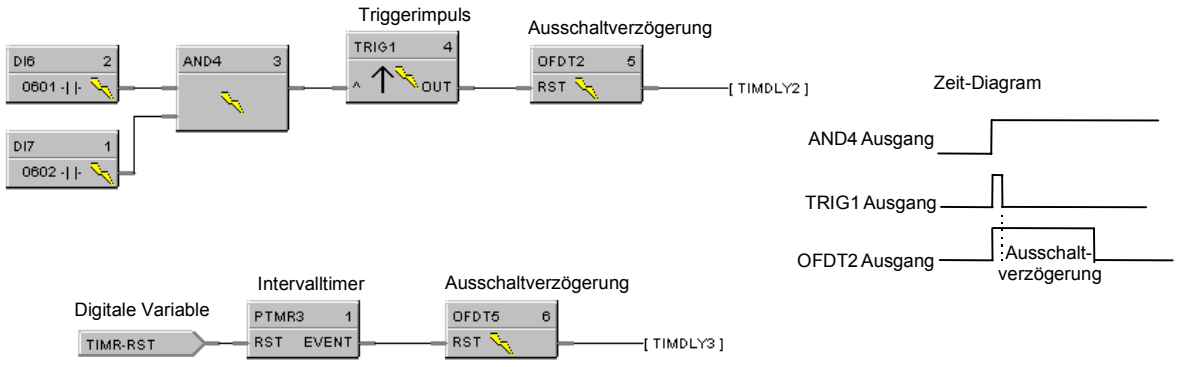
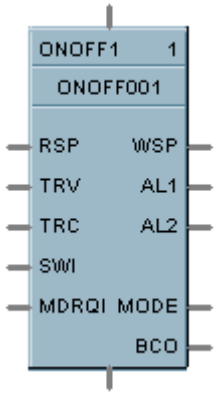



**Abbildung 47 Beispiel zum OFDT Funktionsblock**

# 2.51 ON/OFF Funktionsblock

## Beschreibung

**ON/OFF** steht für **On/Off ( EIN/AUS) Regelung**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Loops*. Er wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt.




## Funktion

Realisiert ON/OFF (EIN/AUS) Regelung. Der Ausgang ist entweder EIN (100%) oder AUS (0%).

## Eingänge

**RSP** = Ferngest. Sollwert (Remote SetPoint) analoger Eingangswert in techn. Einheiten oder %

**TRV** = Aufgeprägter Ausgang —1 = EIN, 0 = AUS

**TRC** = Ausgangs-Aufprägung Aktivierung —1 = AUS, 0 = AUS (Modus = Lokal Überschreiben)

**SWI** = Schalteingänge (Switch Inputs) (vom SWO des LPSW Funktionsblockes)

**MDRQI**= Externe Modusanforderung (External Mode Request) (kann mit dem MDRQO-Ausgang eines MDSW Funktionsblocks verbunden werden, der einzelne Schalteingänge kodiert).

0.0 = keine Änderung
1.0 = Anforderung Handbetrieb
2.0 = Anforderung Automatikbetrieb
4.0 = Anforderung lokaler Modus
8.0 = Anforderung ferngesteuerter Modus

### Ausgänge

**WSP** = Momentaner Sollwert (Working SetPoint) in techn. Einheiten für Anzeige/Überwachung

**AL1** = Alarm 1

**AL2** = Alarm 2

**MODE** = Ausgangs- und Sollwertmodus-Anzeige. (Mit Modusflag-Block [MDFL] verbinden, um den Modus zu kodieren) Die Modi sind wie folgt kodiert:

0.0 RSP AUTO (ferngesteuerter bzw. externer Sollwert, Ausgang in Automatik)
1.0 RSP MAN (externer Sollwert, Ausgang in Hand)
2.0 RSP Initialisierung auf Handbetrieb (s. ACHTUNG)
3.0 RSP Lokal überschreiben (s. ACHTUNG)
4.0 LSP AUTO (lokaler bzw. interner Sollwert, Ausgang in Automatik)
5.0 LSP MAN (interner Sollwert, Ausgang in Hand)
6.0 LSP Initialisierung auf Handbetrieb (s. ACHTUNG)
7.0 LSP Lokal überschreiben (s. ACHTUNG)

**BCO** = Rückrechnungs-Ausgang (für Blöcke, die als Folgeregler verwendet werden)

**ACHTUNG**

Wenn eine Anforderung für den den Wechsel von Automatik- auf Handbetrieb empfangen wird und:

- die Anforderung vom Bedienpult kommt, *wird die Anforderung ignoriert*.
- die Anforderung von einem Modusumschalter-Funktionsblock (MDSW) kommt, *wird die Anforderung zwischengespeichert. Beim Verlassen des Initialisierungs-Modus oder des Modus "Lokal Überschreiben" wechselt der Regelkreis dann zum Handbetrieb.*

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

### Konfigurationsparameter

Das ON/OFF-Block Parameterfenster enthält vier Register

**GENERAL (allgemein)**
**RSP (ferngesteuerter Sollwert)**
**RANGE/LIMIT (Bereiche, Grenzen)**
**ALARMS (Alarme)**

Mit einem Klick auf das entsprechende Register erhält man dessen Eigenschaften.

### *GENERAL REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 42 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

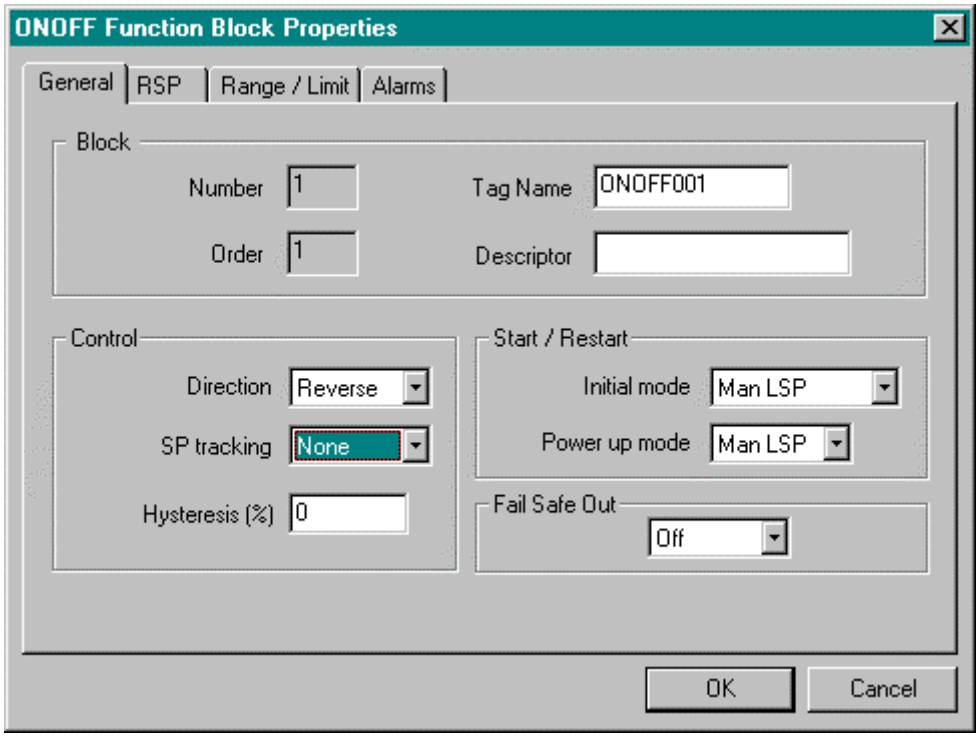


**Tabelle 42 General Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Order** | kein | Ausführreihenfolge | Nur lesen. Siehe “Configure" Menü, ”Execution Order” zum Ändern. |
| | **Tag Name** | kein | 8 Zeichen Bezeichner | |
| | **Descriptor** | kein | Block Beschreibung | |
| **Control** | **Direction** | kein | Wirkungsrichtung | **REVERSE** - Proportional bewirkt ein Fallen des Ausganges, wenn der Istwert steigt.<br>**DIRECT** - Proportional bewirkt ein Steigen des Ausganges, wenn der Istwert steigt. |
| | **SP Tracking** | kein | Sollwertnachführung | **None (inaktiv)**<br>**Track PV** - Wenn der Reglermodus in „Hand“ ist, folgt der Sollwert dem Istwert.<br>**Track RSP** - Wenn der Sollwertmodus auf ferngest. (extern) Sollwert steht, folgt der lokale (interne) Sollwert dem externen Sollwert. |
| | **Hysterese** | 13 | Ausgangs-Hysterese | 0 bis 10 % des Eingangsbereichs |
| **Start/Restart** | **Initial Mode** | kein | Regler- und Sollwert-modus beim NEWSTART.<br><br>**Newstart** ist der erste Scan-Zyklus, der dem Kaltstart des Reglers folgt. | **MAN LSP** - Hand-Regelung und letzter interner Sollwert.<br>**AUTO LSP** - Automatik und letzter interner Sollwert.<br>**AUTO RSP** - Automatik und externer Sollwert.<br>**Man LSPonly** - Hand und letzter interner Sollwert, nicht umschaltbar.<br>**Auto LSPonly** - Automatik und letzter interner Sollwert, nicht umschaltbar *.<br>**Auto RSPonly** - Automatik u. externer Sollwert, nicht umschaltbar *.<br>**Diese Modi überschreiben den im POWER UP MODE konfigurierten Wert.* |
| | **Power up Mode** | kein | Regler- und Sollwert-Modus bei Netzeinschalten. | **MAN LSP** - Hand und letzter interner Sollwert.<br>**AM LSP** - Automatik und letzer interner Sollwert.<br>**AM LR** - gleicher Reglermodus (Auto oder Hand) und Sollwert-modus (intern oder extern) wie bei Spannungsverlust. |
| | **Failsafe Out** | 23 | Sicherheitsausg.-Wahl | EIN<br>AUS |

### *RSP REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 43 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

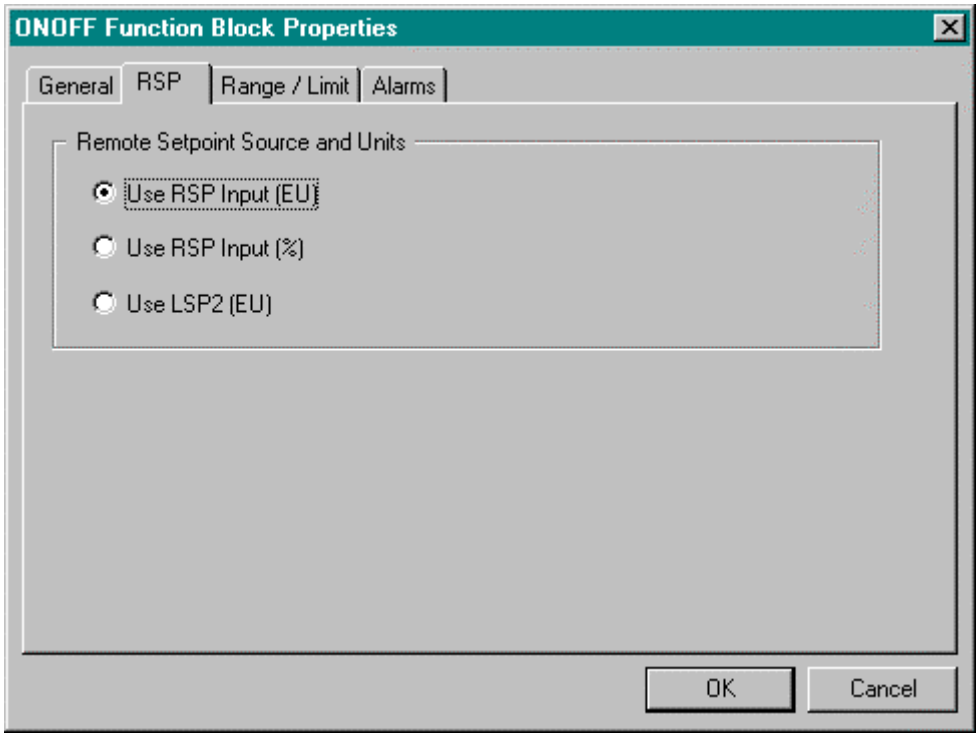



**Tabelle 43 RSP Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Remote Setpoint Source and Units** | **Use RSP Input (EU)** | kein | Verwende ext. Sollwert in techn. Einheiten | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Use RSP Input (%)** | | Verwende ext. Sollwert in Prozent | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Use LSP2 (EU)** | | Verwende internen Sollwert #2 in techn. Einheiten | Auswahl durch Anklicken des Kreises |

### *RANGE/LIMIT REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 44 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

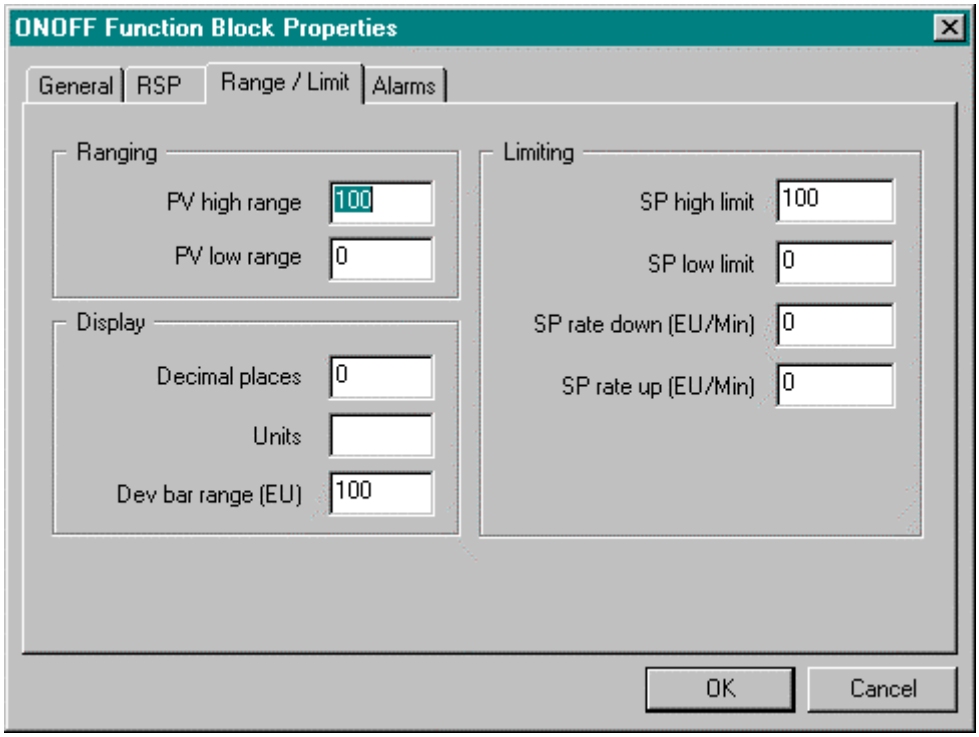


**Tabelle 44 Range/Limit Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Ranging** | **PV High range** | 0 | Obere Grenze des Istwertes | -99999 bis 99999 |
| | **PV Low Range** | 1 | Untere Grenze des Istwertes | -99999 bis 99999 |
| **Display** | **Decimal Places** | kein | Anzahl angezeigter Stellen nach dem Komma. | 0 bis 5 |
| | **Units** | kein | Angezeigter Text für die Einheit | 4 Zeichen |
| | **DEV Bar Range (EU)** | kein | Abweichungsbalken Bereich am Bediener Interface | -99999 bis 99999 |
| **Limiting** | **SP High Limit** | 6 | Sollwertobergrenze - verhindert ein Überschreiten des externen und internen Sollwerts über diesen Wert. | -99999 bis 99999 |
| | **SP Low limit** | 7 | Sollwertuntergrenze - verhindert das Unterschreiten des externen oder internen Sollwertes unter diesen Wert. | -99999 bis 99999 |
| | **SP Rate Down** | 9 | Sollwertabsenkrate - wenn eine Sollwertänderung erfolgt, ist dies die Änderungsgeschwindigkeit, mit der der Sollwert vom Vorherigen zum Neuen **fällt**. | 0 (aus) bis 9999 (Einh./min) |
| | **SP Rate Up** | 10 | Sollwertsteigerungsrate - wenn eine Sollwertänderung erfolgt, ist dies die Änderungsgeschwindigkeit, mit der Sollwert vom Vorherigen zum Neuen **steigt**. | 0 (aus) bis 9999 (Einh./min) |

### *ALARMS REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 45 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

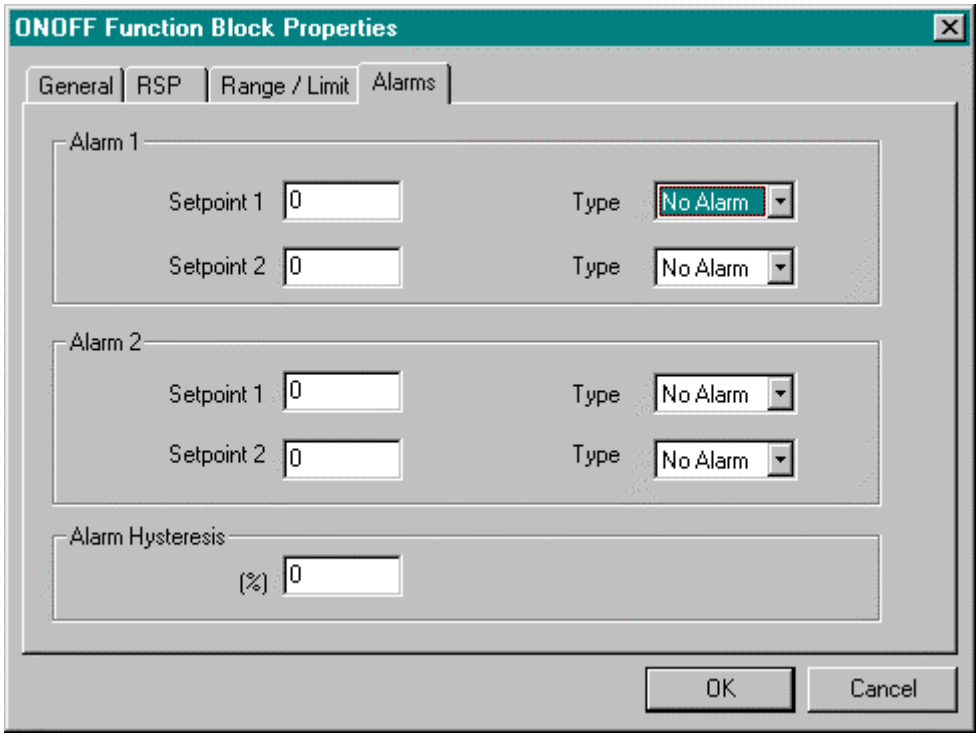


**Tabelle 45 Alarm Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Alarm 1** | **Setpoint 1** | 14 | **Alarm 1 Grenzwert 1** - ist der Wert, an dem der Alarm entsprechend des darunter auszuwählenden Alarmtyps anspricht. | -99999 bis 99999 in techn. Einheiten |
| | **Type** | kein | Alarm 1 Grenzwert 1 Typ - Auswahl der Art des Alarmes 1 Grenzwert 1. | Auswahl:<br>NO ALARM<br>PV_HIGH<br>PV_LOW<br>DEV_HIGH<br>DEV_LOW<br>SP_HIGH<br>SP_LOW<br>OUT_HIGH<br>OUT_LOW |
| | **Setpoint 2** | 15 | Alarm 1 Grenzwert 2 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 1 Grenzwert 2 Typ | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| **Alarm 2** | **Setpoint 1** | 16 | Alarm 2 Grenzwert 1 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 2 Grenzwert 1 Typ | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Setpoint 2** | 17 | Alarm 2 Grenzwert 2 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 2 Grenzwert 2 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| **Alarm Hysterese** | **%** | 22 | Alarm Hysterese in % | 0 bis 5 % |

### Beispiel

Abbildung 48 zeigt ein Funktionsblock Diagram mit einem ON/OFF Funktionsblock.

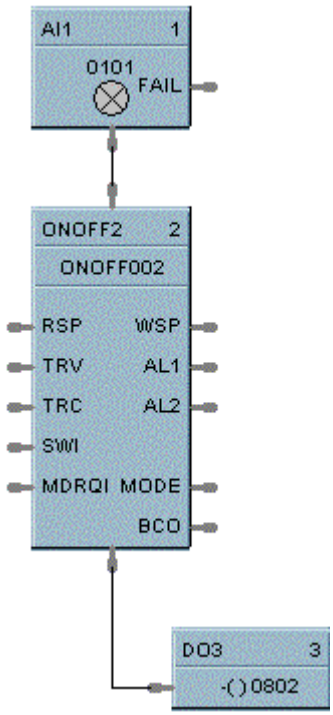



**Abbildung 48 Beispiel zum ON/OFF Funktionsblock**

# 2.52 2OR Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **2OR** steht für **OR (2 Inputs) Boolean logic function**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

*Fast Logic*

## Funktion

Verknüpft zwei digitale Eingangssignale (X, Y) mittels einem logischem ODER, um das Ausgangssignal zu berechnen.

- Wenn X = AUS und Y = AUS, dann ist **OUT = AUS.**
- Sonst ist **OUT = EIN** (wenn X = EIN und/**oder** Y = EIN)

## Eingänge

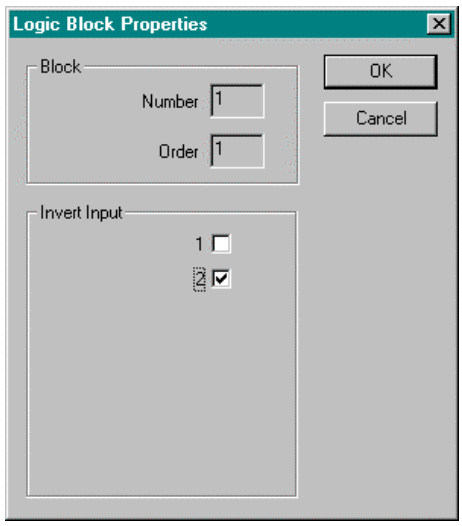
**X** = Erstes digitales Eingangssignal

**Y** = Zweites digitales Eingangssignal

## Ausgang

**OUT** = Digitales Ausgangssignal, das durch die beiden Eingangssignale bestimmt ist.

## Blockeigenschaften

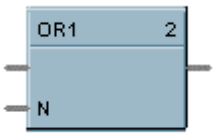



Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

***Status der Eingänge***

Man kann die Eingänge vor der Berechnung des Ausgangs invertieren lassen. Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint ein „N“ neben dem Eingang auf der graphischen Darstellung des Funktionsblockes:




**Beispiel**

Abbildung 49 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des 2OR Funktionsblockes.

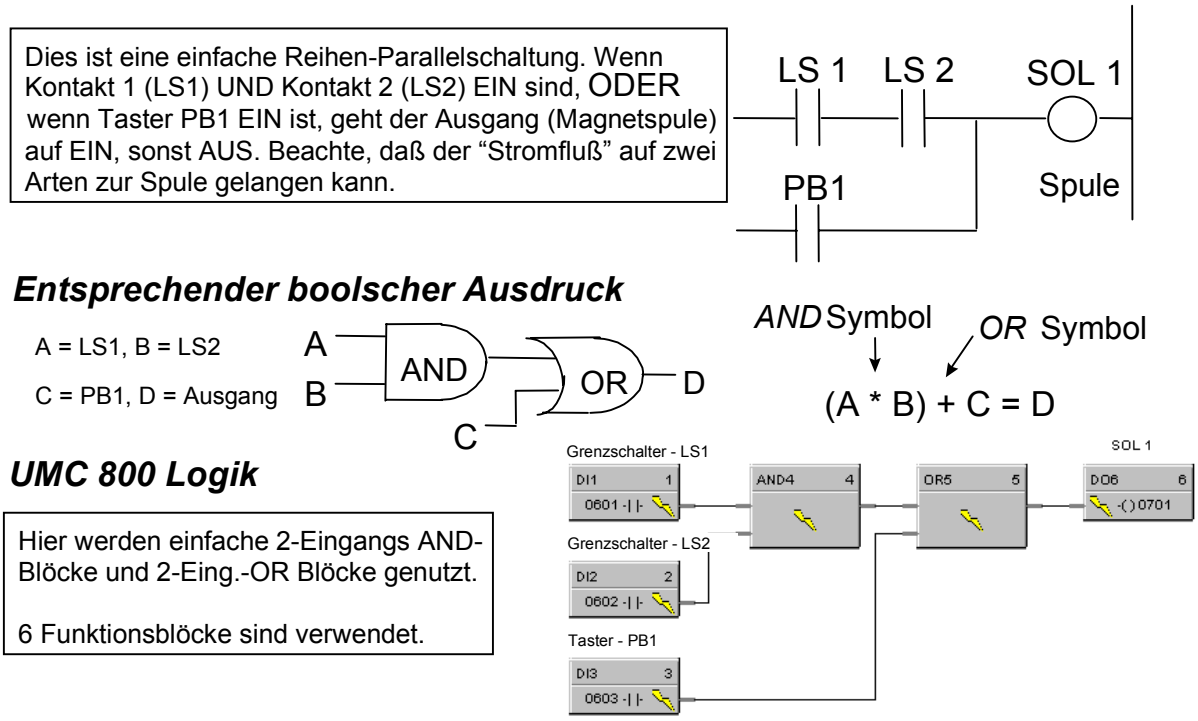
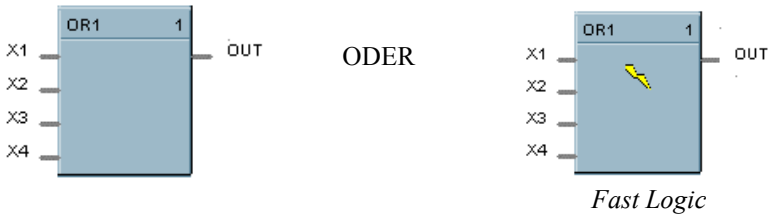



**Abbildung 49 Beispiel zum 2OR Funktionsblock**

# 2.53 4OR Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **4OR** steht für **OR (4 Inputs) Boolean logic function**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




*Fast Logic*

## Funktion

Der Ausgang (OUT) ist nur dann **AUS**, wenn alle Eingänge (X1-X4) **AUS** sind.

- Wenn X1 **oder** X2 **oder** X3 **oder** X4 **EIN** ist, dann: **OUT = EIN.**
- Wenn alle Eingänge AUS sind, ist **OUT = AUS.**

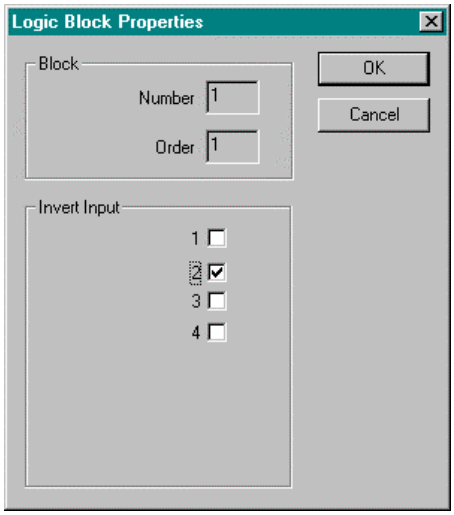
## Eingänge

**X1** bis **X4** = Vier digitale Eingänge

## Ausgang

**OUT** = Digitales Ausgangssignal, das von den vier Eingängen bestimmt wird.

## Blockeigenschaften

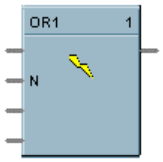



Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### *Status der Eingänge*

Man kann die Eingänge vor der Berechnung des Ausgangs invertieren lassen. Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint ein „N“ neben dem Eingang auf der graphischen Darstellung des Funktionsblockes:




**ACHTUNG**

Ungenutzte Eingänge liefern den Wert 0 (AUS).

## Beispiel

Abbildung 50 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des 4OR Funktionsblockes.

Ausgang = X1 oder X2 oder X3 oder $\overline{X4}$

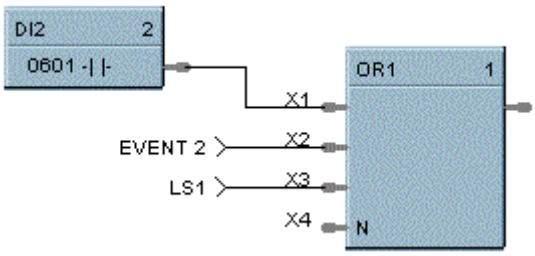
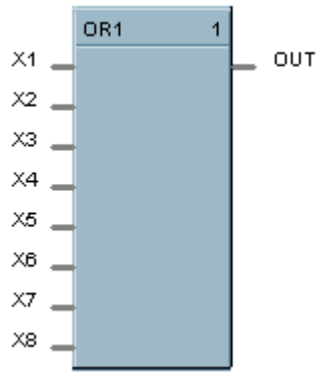



**Abbildung 50 Beispiel zum 4OR Funktionsblock**

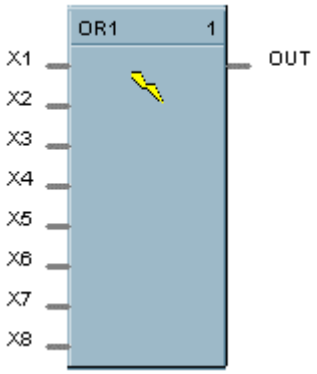
# 2.54 8OR Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **8OR** steht für **OR (8 Inputs) Boolean logic function**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




ODER




*Fast Logic*

## Funktion

Der Ausgang (OUT) ist nur dann AUS, wenn alle Eingänge (X1-X8) AUS sind.

- Wenn X1 **oder** X2 **oder** X3 **oder** X4 **oder** X5 **oder** X6 **oder** X7 **oder** X8 **EIN** ist, dann ist **OUT = EIN.**
- Wenn alle Eingänge AUS sind, ist **OUT = AUS.**

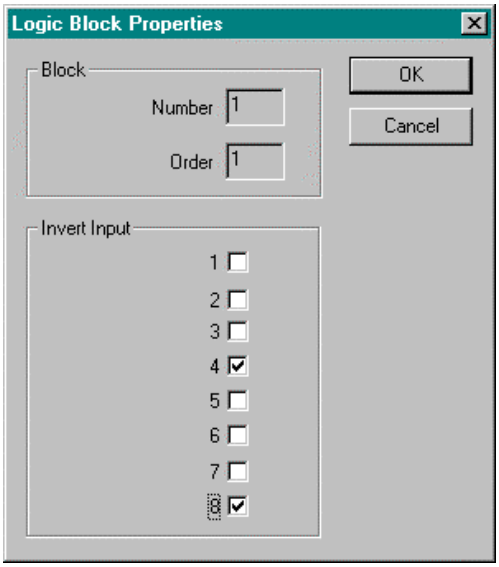
## Eingänge

**X1** bis **X8** = Acht digitale Eingänge

## Ausgang

**OUT** = Digitales Signal entsprechend dem Status der Eingangssignale

## Blockeigenschaften

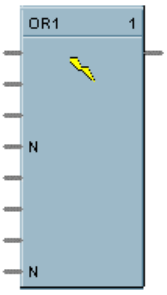



Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### *Status der Eingänge*

Man kann die Eingänge vor der Berechnung des Ausgangs invertieren lassen. Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint ein „N“ neben dem Eingang auf der graphischen Darstellung des Funktionsblockes:




**VORSICHT**

Ungenutzte Eingänge liefern den Wert 0 (AUS).

### Beispiel

Abbildung 51 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des 8OR Funktionsblockes.

Ausgang = X1 **oder** X2 **oder** X3 **oder** $\overline{X4}$ **oder** X5 **oder** $\overline{X6}$ **oder** $\overline{X7}$ **oder** $\overline{X8}$

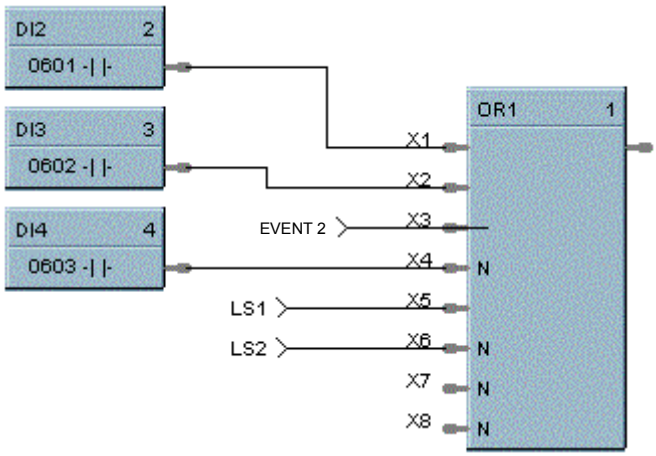
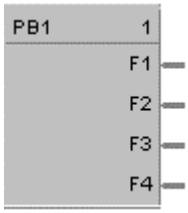



**Abbildung 51 Beispiel zum 8OR Funktionsblock**

# 2.55 PB Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **PB** steht für **Pushbutton**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

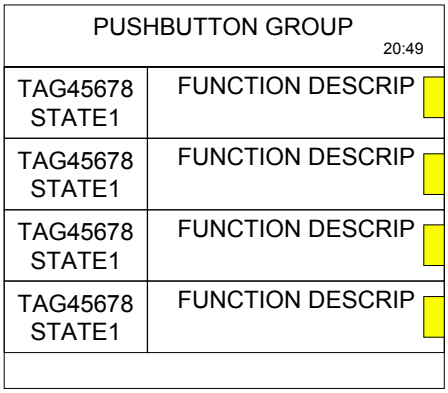



## Funktion

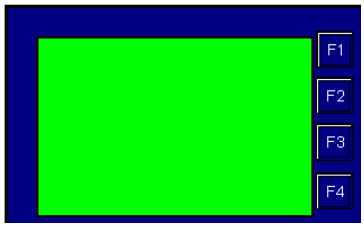
Stellt eine Schnittstelle zwischen dem Bedienpult und den logischen Funktionen der Steuerung zur Verfügung. Wenn eine Funktionstaste auf dem Bedienpult betätigt wird, schaltet der entsprechende Ausgang dieses Blockes für einen Zyklus auf EIN (one-shot).

Diese Auswahl ermöglicht die **Konfiguration** des Tastenfunktionsfeldes , das die Schnittstelle zu den 4 Funktionstasten zur Verfügung stellt. (F1 bis F4). Dies kann für bis zu 4 Pushbutton-Blöcke erfolgen, die somit 4 Gruppen mit insgesamt 16 logischen Tasten zur Verfügung stellen. Diese Gruppen können mittels der Display-Taster (1-5) angewählt werden.

Wenn eine Tastergruppe mittels eines Display-Tasters (1-5) gewählt wird, zeigt das Bedienpult die Tasterfunktionsgruppen-Seite und die Taster F1-F4, mit den für diese Gruppe konfigurierten Informationen an.




*Tasterfunktionsgruppen-Seite*




## Ausgang

**F1** = Liefert einen Logik-EIN Impuls in Antwort auf Betätigung des Tasters F1
**F2** = Liefert einen Logik-EIN Impuls in Antwort auf Betätigung des Tasters F2
**F3** = Liefert einen Logik-EIN Impuls in Antwort auf Betätigung des Tasters F3
**F4** = Liefert einen Logik-EIN Impuls in Antwort auf Betätigung des Tasters F4

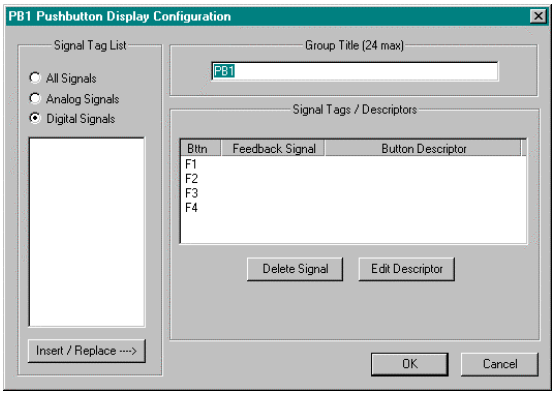
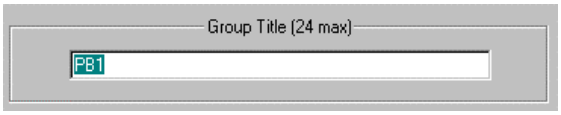
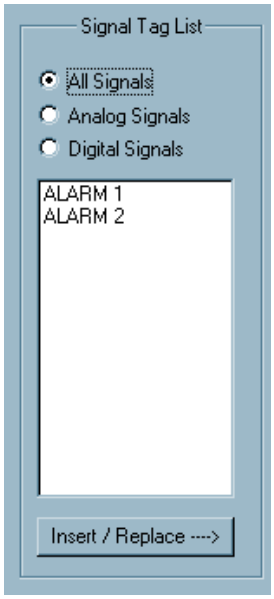
## Konfiguration

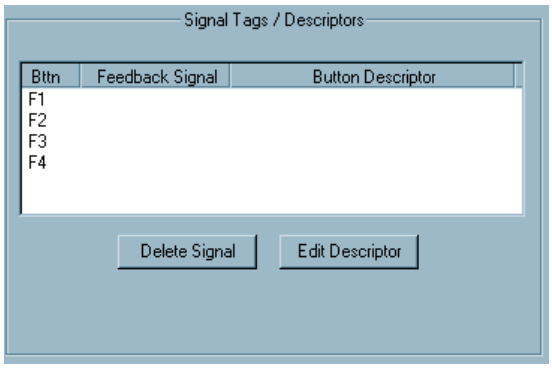
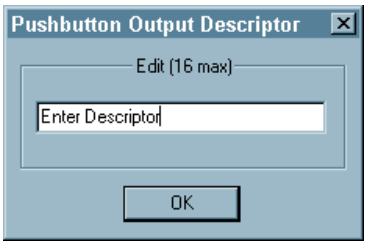
Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

### Konfigurations-Prozedur

Gehen Sie die Prozedur in Tabelle 46 durch, um die Tasterfunktionsgruppen zu konfigurieren.

**Tabelle 46 Tasterfunktionsgruppenkonfiguration**

| | |
|---|---|
| • Es gibt vier Taster, die für jeden Block konfiguriert werden können.<br>Es kann ein Bezeichner für die Anzeige unter Verwendung der Ausgangsbeschreibung zugeordnet werden.<br>Es können auch Signalbezeichner aus der “Signal Tag List” ausgewählt werden, wenn ein Rückkopplungssignal, das auf der Tastergruppenseite angezeigt werden soll, erforderlich ist. |  |
| • Eingabe des Gruppentitel-Textes in das entsprechende Feld. |  |
| Das “Signal Tag List” Feld zeigt alle Signal-Bezeichner, die im Funktionsblock-Diagramm definiert worden sind. Auswahl von “All Signals”, ”Analog Signals”, oder “Digital Signals”.<br>• **Hinzufügen eines digitalen Signalbezeichners als Tasterposition:** Klicken Sie auf das Signal in der Liste, dann Klicken Sie auf “Insert/Replace”. Der ausgewählte Signalbezeichner wird in der nächsten freien Position im “Signal Tags/Descriptors” Feld plaziert.<br>• **Einfügen eines digitalen Signalbezeichners als Tasterposition:** Auswahl der Position im “Signal Tags/Descriptors” Feld., dann klicken Sie auf INSERT (Es muß auf die *erste* Spalte des ausgewählten Signalbezeichners geklickt werden, um eine Reihe auszuwählen). Der ausgewählte Signalbezeichner wird an der gewählten Position plaziert und andere Signale werden, wenn erforderlich, nach unten bewegt. Es kann nur im gefüllten Teil der Liste eingefügt werden. Bei einem Versuch den ausgewählten Signalbezeichner in eine leere Reihe einzufügen, wird der neue Bezeichner in der ersten freien Reihe plaziert. |  |

| | |
|---|---|
| Die ausgewählten Signale werden im “Signal Tags/Descriptors” Feld plaziert<br>• **Wiederholte** Auswahl für bis zu 4 Taster.<br>• Zum **Löschen** eines Bezeichners auf den Bezeichner und dann auf “Delete” klicken. |  |
| • Zum Hinzufügen oder Editieren einer Ausgabe-Beschreibung auf die “Bttn” Nummer und dann auf “Edit Descriptor” klicken. Nun die Beschreibung in das Editierfeld eingeben.<br>• Auf “**OK**” klicken.<br>***Es können Taster-Konfigurationsgruppen zur Anzeige von Tastern erstellt werden, siehe Konfiguration von Anzeigentasten (1-5) im Control Builder User Guide (Benutzerhandbuch).*** |  |

## Beispiel

Abbildung 52 ist eine Übersicht der Konfiguration von Tastergruppen.

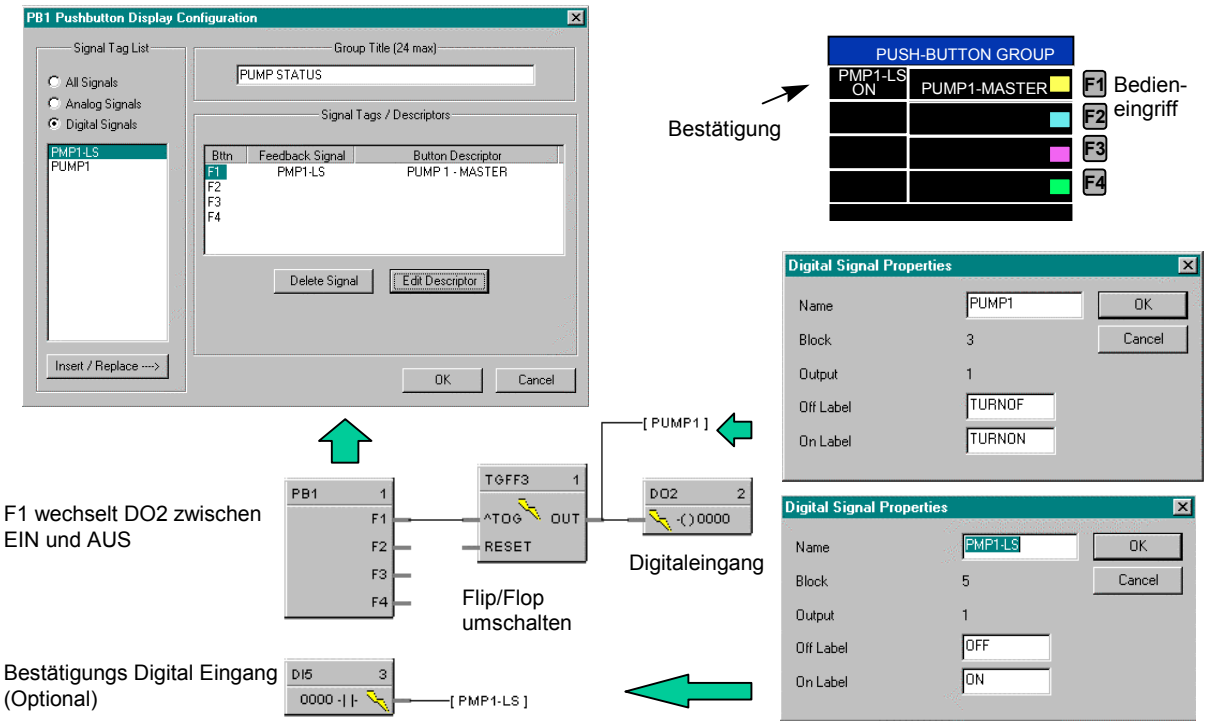
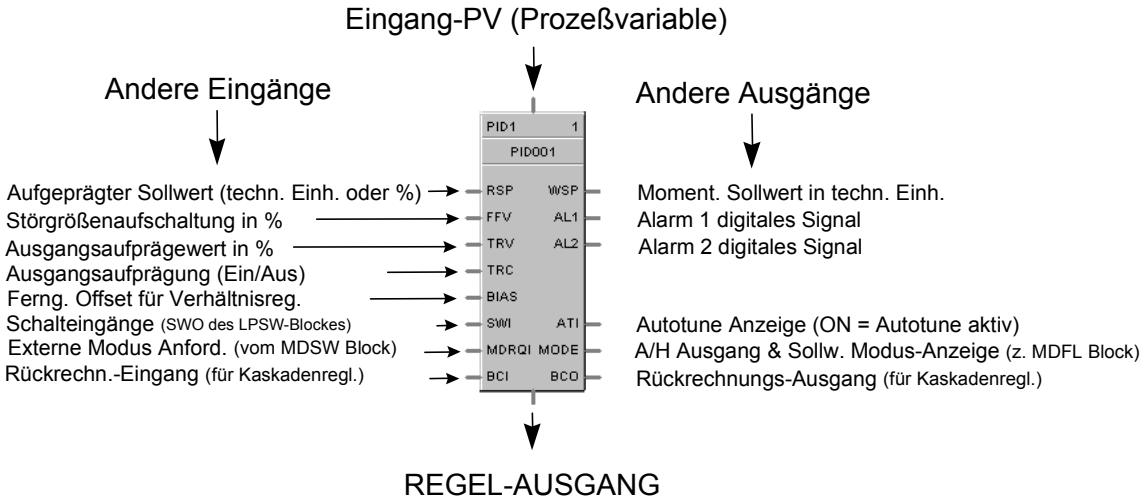



**Abbildung 52 Beispiel zum PB Funktionsblock**

# 2.56 PID Funktionsblock

## Beschreibung

**PID** steht für **Proportionalen, Integralen** und **Differentialen (3-fach)** Regelanteil. Der Block ist Bestandteil der Kategorie *Loops* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt:




## Funktion

Der PID-Block generiert einen proportionalen (P), integralen (I) und differentialen (D) (3-Komponenten) Reglerausgang, in Abhängigkeit von der Abweichung bzw. dem Fehlersignal, das durch die Differenz zwischen dem Sollwert (SP) und dem analogen Eingangswert der Prozeßvariablen (PV) gebildet wird.

Stellt zwei konfigurierbare digitale Ausgangssignale für Alarme zur Verfügung.

Erlaubt Störgrößenaufschaltung, Kaskaden- und Verhältnisregelung.

Selbstoptimierung mit Fuzzy Logic zur Unterdrückung des Überschwingens ist möglich.

Die digitalen Eingänge können u.a. zum Setzen der Regelungsart, zur Auswahl der Sollwertquelle und zur Änderung der Wirkungsrichtung des Regelungsausganges genutzt werden.

**Beispiel für PID Regelungen siehe folgende Abschnitte:**

*Standard PID Konfiguration*
*Duplex Regelung*
*Kaskadenregelung*
*Verhältnisregelung*
*Kaskadenregelung für Dampfkessel, einfach*
*Kaskadenregelung für Dampfkessel - 3-fache Speisewasserregelung*

## Eingänge

**PV** = Istwert (Prozeß Variable), analoger Eingangswert in techn. Einheiten, der geregelt wird.

**RSP** = Ferngest. Sollwert (Remote SetPoint), analoger Eingangswert in techn. Einheiten oder Prozent, der einen Sollwert vorgibt.

**FFV** = Störgrößenaufschaltung (FeedForward Value) in Prozent. Der Wert der Störgrößenaufschaltung wird mit der Störgrößenaufschaltungs-Verstärkung multipliziert und fließt dann direkt in den Ausgang des PID-Blocks ein.

**TRV** = Aufgeprägter Ausgang (Output Track Value) in Prozent. (PID Ausgangswert = TRV Eingangswert, wenn TRC auf ON gesetzt ist.)

**TRC** = Ausgangs-Aufprägung Aktivierung (AN/AUS) (Output Track Command) [EIN,AUS]. (ON aktiviert TRV), (Modus = Lokal Überschreiben).

**BIAS** = Ferngest. Offsetwert (Nullpunktverschiebung) für Verhältnisregelung

**SWI** = Schalteingänge (Switch Inputs) (vom SWO des LPSW Funktionsblockes)

0 = keine Änderungen
1 = Start der Selbstoptimierung
2 = Wechseln der Wirkungsrichtung
4 = Aktivieren der stoßfreien Übertragung
8 = Aktivieren des Reglerparametersatzes 1
16 = Aktivieren des Reglerparametersatzes 2

**MDRQI** = Externe Modusanforderung (External Mode ReQuest) (kann mit dem MDRQO-Ausgang eines MDSW Funktionsblocks verbunden werden, der einzelne Schalteingänge kodiert).

0 = keine Änderung
1 = Anforderung Handbetrieb
2 = Anforderung Automatikbetrieb
4 = Anforderung lokaler Sollwert-Modus
8 = Anforderung ferngesteuerter Sollwert-Modus

**BCI** = Rückrechnungs-Eingang (für Führungsregler in Kaskadenregelung)—siehe ACHTUNG 2.

### Ausgänge

**OUT =** Regelungsausgang

**WSP** = Momentaner Sollwert (Working SetPoint) in techn. Einheiten für Anzeige/Überwachung

**AL1** = Alarm 1 - Digitales Signal

**AL2** = Alarm 2 - Digitales Signal

**ATI** = Selbstoptimierungsanzeiger (Autotune Indicator) (EIN = Autotune aktiv)

**MODE** = Betriebsart (Modus) des Regelkreises (üblicherweise mit dem Modusflag-Block zur Kodierung verbunden). Die Betriebsart wird mit folgenden Werten angezeigt:

0.0 RSP AUTO (ferngesteuerter bzw. externer Sollwert, Ausgang in Automatik)
1.0 RSP MAN (externer Sollwert, Ausgang in Hand)
2.0 RSP Initialisierung auf Handbetrieb (s. ACHTUNG 1)
3.0 RSP Lokal Überschreiben (s. ACHTUNG 1)
4.0 LSP AUTO (lokaler bzw. interner Sollwert, Ausgang in Automatik)
5.0 LSP MAN (interner Sollwert, Ausgang in Hand)
6.0 LSP Initialisierung auf Handbetrieb (s. ACHTUNG 1)
7.0 LSP Lokal Überschreiben (s. ACHTUNG 1)

**BCO** - Rückrechnungs-Ausgang (für Folgeregler in Kaskadenregelungen)—siehe ACHTUNG 2.

**ACHTUNG**

1. Wenn eine Anforderung für den den Wechsel von Automatik- auf Handbetrieb empfangen wird und:
   - die Anforderung vom Bedienpult kommt, *wird die Anforderung ignoriert*.
   - die Anforderung von einem Modusumschalter-Funktionsblock (MDSW) kommt, *wird die Anforderung zwischengespeichert. Beim Verlassen des Initialisierungs-Modus oder des Modus "Lokal Überschreiben" wechselt der Regelkreis dann zum Handbetrieb.*
2. Der BCO-Ausgang ist für Kaskadenregelungen, in denen der Block als Folgeregler fungiert, vorgesehen. Der BCI-Eingang ist für den Führungsregler in Kaskaden vorgesehen. Wenn der BCO-Ausgang eines Folgereglers mit dem BCI-Eingang des Führungsreglers verbunden wird, kann eine stoßfreie Umschaltung erreicht werden, wenn der Folgeregler in den ferngesteuerten Sollwertmodus (normaler Kaskadenbetrieb) umgeschaltet wird. Zusätzlich wird erreicht, daß der Führungsregler nicht vollständig zurückgesetzt wird, wenn der Folgeregler vom Prozeß abgekoppelt wird. Der Folgeregler ist dann vom Prozeß abgekoppelt, wenn er im lokalen Sollwertmodus oder im manuellen Ausgangsmodus (Hand) betrieben wird, wenn er die Sollwert- oder Ausgangsbegrenzung erreicht oder ganz und gar durch seinen BCI-Eingang begrenzt wird. Beispiel siehe Abbildung 55.

### Konfigurationsparameter

Mit einem Doppelklick erreicht man das Parameterfenster.

### Dialog Fenster

Das PID-Block Parameterfenster enthält sechs Register

**GENERAL (allgemein)**
**RSP (ferngesteuerter Sollwert)**
**RANGE/LIMIT (Bereiche, Grenzen)**
**TUNING (Reglerparameter)**
**ACCUTUNE (Selbstoptimierung)**
**ALARMS (Alarme)**

Mit einem Klick auf das entsprechende Register erhält man dessen Eigenschaften.

### *GENERAL REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 47 beschreibt die Parameter und Werte oder Auswahl.

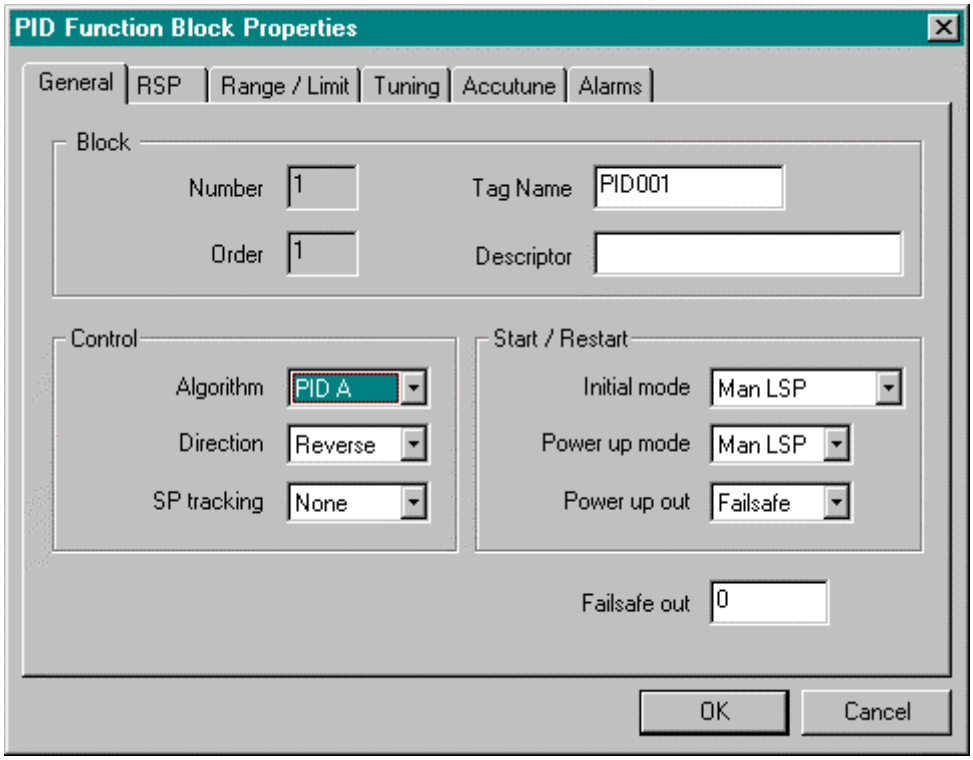


**Tabelle 47 General Register Konfigurationsparameter**

| Eigensch.-Gruppe | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Order** | kein | Ausführreihenfolge | nur lesen. Siehe “Configure” Menü, ”Execution Order” zum Ändern. |
| | **Tag Name** | kein | 8 Zeichen Bezeichner | |
| | **Descriptor** | kein | Block-Beschreibung | |
| **Control** | **Algorithm** | kein | Regel-Algorithmus<br>***Beim Algorithmus PID B führt eine sprunghafte Änderung des Sollwerts nicht zugleich zu einem Sprung des Ausgangswertes, sondern der Ausgang wird fließend auf den neuen Wert geführt.***<br>***Beim Algorithmus PID A führt eine sprunghafte Änderung des Sollwerts auch zu einer sprunghaften Änderung des Ausgangs.*** | **PID A** - üblich für PID-Regelung. Der Ausgang pegelt sich zwischen 100% und 0% ein. Wendet alle drei Regelkomponenten-Proportional(P), Integral(I), u. Differential(D) auf das Fehlersignal an.<br>**PID B** - Im Gegensatz zum PID-A, geht eine Sollwert-änderung nur in den Integralen Anteil und nicht in den P- und D-Anteil ein, wobei die Istwertänderungen vollständig in die Berechnung des Reglerausganges (wie bei PID A) eingeht.<br>**DUPA** - wie PID A, liefert jedoch eine automatische Methode zum Umschalten des Reglerparametersatzes, bietet sich für Anwendungen zum Heizen/Kühlen an.<br>**DUPB** - wie PID B, aber mit automatischer Umschaltung des Reglerparametersatzes für Heizen/Kühlen.<br>ANMERKUNG: Wird PID B oder DUPB verwendet, darf der I-Anteil Reset oder RPM **nicht** auf 0.00 gesetzt werden. Reset mut aktiviert sein. |
| | **Direction** | kein | Wirkungsrichtung | **DIRECT** - PID bewirkt ein **Steigen** des Ausganges, wenn der Istwert steigt.<br>**REVERSE** - PID bewirkt ein **Fallen** des Ausganges, wenn der Istwert steigt. |
| | **SP Tracking** | kein | Sollwertnachführung | **None (inaktiv)**<br>**Track PV** - Wenn der Reglermodus in „Hand“ ist, folgt der Sollwert dem Istwert.<br>**Track RSP** - Wenn der Sollwertmodus auf ferngest. (extern) Sollwert steht, folgt der lokale (interne) Sollwert dem externen Sollwert. |

| Eigenschafts-Gruppe | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Start/Restart** | **Initial Mode** | kein | Regler- und Sollwert-modus beim NEWSTART<br><br>**Newstart** ist der erste Scan-Zyklus der dem Kaltstart des Reglers folgt. | **MAN LSP** - Hand-Regelung und letzter interner Sollwert.<br>**AUTO LSP** - Automatik und letzter interner Sollwert.<br>**AUTO RSP** - Automatik und externer Sollwert.<br>**Man LSPonly** - Hand und letzter interner Sollwert, nicht umschaltbar.<br>**Auto LSPonly** - Automatik und letzter interner Sollwert, nicht umschaltbar *.<br>**Auto RSPonly** - Automatik und externer Sollwert, nicht umschaltbar *.<br>**Diese Modi überschreiben den im POWER UP MODE konfigurierten Wert.* |
| | **Power Up Mode** | kein | Regler- und Sollwert-modus bei Netzeinschalten. | **MAN LSP** - Hand und letzter interner Sollwert.<br>**AM LSP** - Automatik und letzer interner Sollwert.<br>**AM LR** - Gleicher Reglermodus (Auto oder Hand) und Sollwertmodus (intern oder extern) wie bei Spannungsabschaltung. |
| | **Power Up Out** | kein | Ausgang bei Netzeinschalten. | **LAST OUT**<br>Gleich wie bei Spannungsabschaltung.<br>**FAILSAFE**<br>Parameter in Failsafe. |
| **Failsafe Out** | **Failsafe Out** | 16 | Sicherheitsausgang | -5 bis 105% |

### *RSP REGISTER*

Erscheint folgendermaßen im Control Builder. Tabelle 48 beschreibt die Parameter und die Werte bzw. die Auswahl.

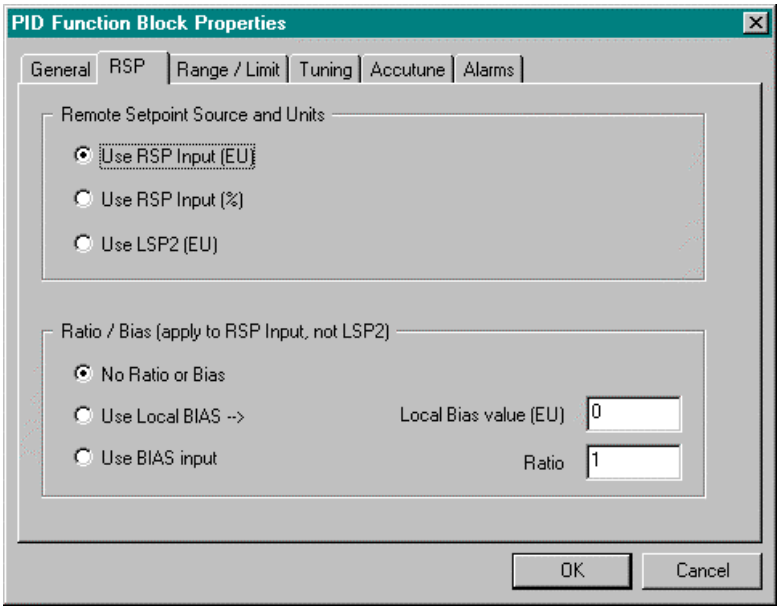



**Tabelle 48 RSP Register Konfigurationsparameter**

| Eigensch.-Gr. | Parameter | Index # | Parameter Beschreibg. | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Remote Setpoint Source and Units** | **Use RSP Input (EU)** | kein | Verwende ext. Sollwert in techn. Einheiten | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| | **Use RSP Input (%)** | | Verwende ext. Sollwert in Prozent | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| | **Use LSP2 (EU)** | | Verwende internen Sollwert #2 in techn. Einheiten | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| **Ratio/Bias**<br><br>**(Nur RSP Eingang)** | **No Ratio or Bias** | kein | Kein Verhältnis oder Offset wird auf den Block angewendet | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| | **Use Local Bias** | | Verwende konfigurierten Offset-Wert | Auswahl durch Anklicken des Kreises. Eingabe des Wertes unter "**Local Bias Value**". |
| | **Use Bias Input** | | Verwende Offset-Wert, der mit dem Block-Eingang verbunden ist | Auswahl durch Anklicken des Kreises. |
| | **Local Bias Value (EU)** | 40 | Interner Offset-Wert in techn. Einheiten | Eingabe des Wertes von -99999 bis 99999. |
| | **Ratio** | 39 | Verstärkung bei Verhältnisregelung | -20 bis +20. |

### *RANGE/LIMIT REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 49 beschreibt die Parameter und die Werte bzw. Auswahl.

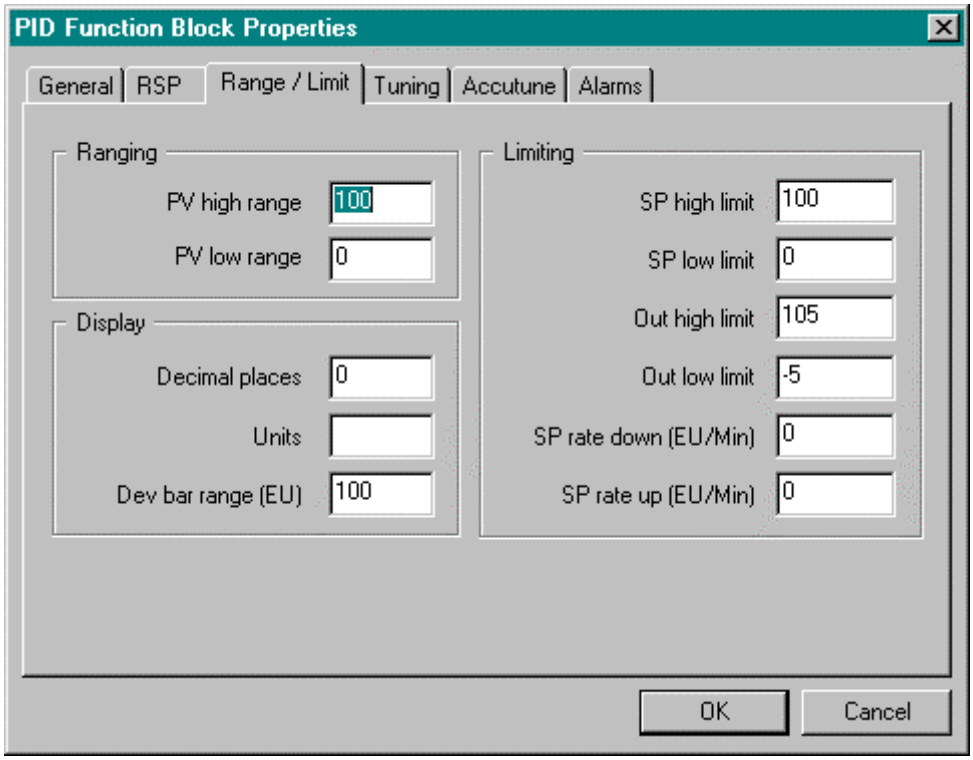


**Tabelle 49 Range/Limit Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Ranging** | **PV High range** | 4 | Obere Grenze des Istwertes | -99999 bis 99999 |
| | **PV Low Range** | 5 | Untere Grenze des Istwertes | -99999 bis 99999 |
| **Display** | **Decimal Places** | kein | Anzahl angezeigter Stellen nach dem Komma. | 0 bis 5 |
| | **Units** | kein | Angezeigter Text für die Einheit | 4 Zeichen |
| | **DEV Bar Range (EU)** | kein | Abweichungsbalken Bereich am Bediener Interface | -99999 bis 99999 |
| **Limiting** | **SP High Limit** | 11 | Sollwertobergrenze - verhindert ein Überschreiten des externen und internen Sollwerts über diesen Wert. | -99999 bis 99999 |
| | **SP Low limit** | 12 | Sollwertuntergrenze - verhindert das Unterschreiten des externen oder internen Sollwertes unter diesen Wert. | -99999 bis 99999 |
| | **Out High Limit** | 14 | Ausgangsobergrenze - ist der höchste Wert des Reglerausganges, der in Automatik nicht überschritten werden soll. | -5 bis 105% |
| | **Out Low limit** | 15 | Ausgangsuntergrenze - ist der niedrigste Wert des Ausganges, der in Automatik nicht unterschritten werden soll. | -5 bis 105% |
| | **SP Rate Down** | 35 | Sollwertabsenkrate - wenn eine Sollwertänderung erfolgt, ist dies die Änderungsgeschwindigkeit, mit der der Sollwert vom Vorherigen zum Neuen **fällt**. | 0 (aus) bis 9999 (Einheiten/min) |
| | **SP Rate Up** | 36 | Sollwertsteigerungsrate - wenn eine Sollwertänderung erfolgt, ist dies die Änderungsgeschwindigkeit, mit der Sollwert vom Vorherigen zum Neuen **steigt**. | 0 (aus) bis 9999 (Einheiten/min) |

### *TUNING REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 50 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

**ACHTUNG**

Die Parametersätze 1 bzw. 2 können mittels des Ausganges (SWO) des „Loop Switch“-Blockes über den Eingang (SWI) umgeschaltet werden. Dies kann auch automatisch bei DUP_A bzw. DUP_B in Abhängigkeit des vorherigen Ausgangswertes (>=50% oder <50%) erfolgen.

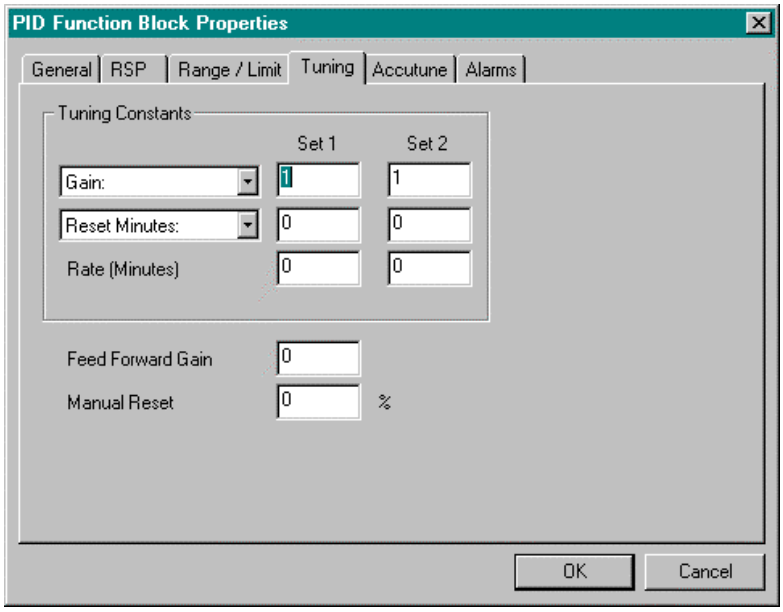


**Tabelle 50 Tuning Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Tuning Constants** | Prop Band<br><br>oder<br>**Gain** | 0<br>PB1 oder Gain1<br><br>30<br>PB2 oder Gain2 | Proportional Band (PB) - ist der prozentuale Anteil des Meßbereiches, für den ein nur proportional wirkender Regler seinen Ausgang um 100% ändert.<br>Verstärkung - ist das Verhältnis der Ausgangsänderung (%) zur Meßwertänderung in (%), die die Ausgangsänderung (nur prop. Anteil)verursacht.<br>G = 100%/PB%<br>mit PB als proportional Band (in %) | 0.1 bis 1000<br><br>0.1 bis 1000%<br>ACHTUNG: Eingabe der Werte für Parametersatz 1 und Satz 2 in den zugeordneten Feldern. |
| | **Reset Minutes oder Repeats per Minute** | 2<br>Reset1<br>oder<br>32<br>Reset2 | RESET (Integral Zeit) - reguliert den Ausgang abhängig von der Größe der Abweichung (SP-PV) und der Dauer der Abweichung. Der daraus resultierende Betrag ist abhängig vom Wert der Verstärkung (Gain).<br>Der Reset-Parameter kann entweder als Wiederholung der Wirkung des Proportional-Anteils pro Minute (Repeats/minute) oder als Anzahl der Minuten bis zur Wiederholung des Proportional-Anteils (Minutes/repeat) eingegeben werden. | 0 oder 0.02 bis 50.00<br>0=aus<br>*Muß für die Algorithmen PID-B oder DUP-B aktiviert sein.* |
| | **Rate Minutes** | 1<br>Rate1<br>oder<br>31<br>Rate2 | RATE (Differentialanteil) in Minuten, beeinflußt den Reglerausgang immer bei Abweichungsänderungen und zwar um so mehr, je rascher die Änderung ist. | 0 oder 0.1 bis 10.00 Minuten<br>0 = aus |
| **Feedforward Gain** | **Feedforward Gain** | 37 | Wendet die Verstärkung auf den Wert der Störgrößenaufschaltung (FFV) an. Das Signal am Eingang für die Störgrößenaufschaltung wird mit diesem Wert multipliziert. | 0.0 bis 10.0 |
| **Manual Reset** | **Manual Reset** | 26 | Manuelles RESET- wird nur angewendet, wenn kein RESET (Integral Zeit) angegeben ist<br>Erlaubt die Korrektur des Ausganges bei Laständerungen, um den Istwert auf den Sollwert anzuheben. | -100 bis 100<br>(in % des Ausganges) |

### *ACCUTUNE REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 51 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

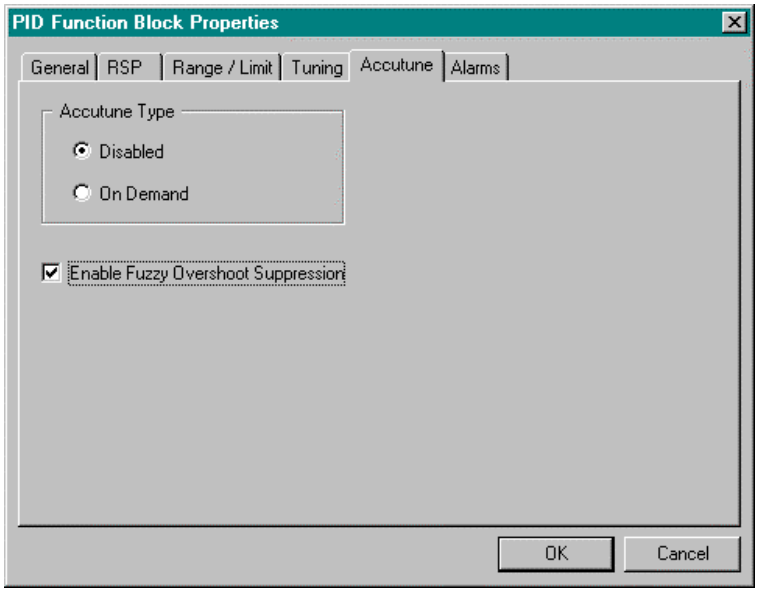


**Tabelle 51 Accutune Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Accutune Type** | **Disabled** | kein | Ausschalten der Selbstoptimierung | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **On Demand** | | Nach dem Auslösen beginnt der Regler den Sollwert zu steuern, während der Prozeß überwacht, die Reglerparameter berechnet u. mit den richtigen Parametern mit der Regelung begonnen wird zu regeln. | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| **Auswahl durch Anklicken des Feldes** | | 28 | Die Fuzzy-Übersteuerungsunterdrückung minimiert ein Überschwingen nach einer Sollwertänderung oder bei Prozeßstörungen.<br>Die Fuzzy Logik beobachtet die Geschwindigkeit und Richtung der Istwertänderung bei Annäherung an den Sollwert und ändert temporär den Regelausgang in dem Maße, wie es notwendig ist, um ein Überschwingen zu verhindern.<br>Die Fuzzy Logik ändert weder den Regelalgorithmus noch die PID-Parameter.<br>Diese Funktion kann unabhängig an- oder abgewählt werden, um, wenn es die Anwendung erfordert, mit der Selbstoptimierungsfunktion “TUNE” On-Demand zusammenzuarbeiten. | |

**ACHTUNG**

Selbstoptimierung wird nur auf Anforderung ausgeführt. Es muß jeweils ein 0 zu 1 Übergang erfolgen, um einen neuen Optimierungszyklus zu starten. Die Optimierung wirkt auf den Ausgang, um die erforderlichen Konstanten zu ermitteln.

### *ALARMS REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 52 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

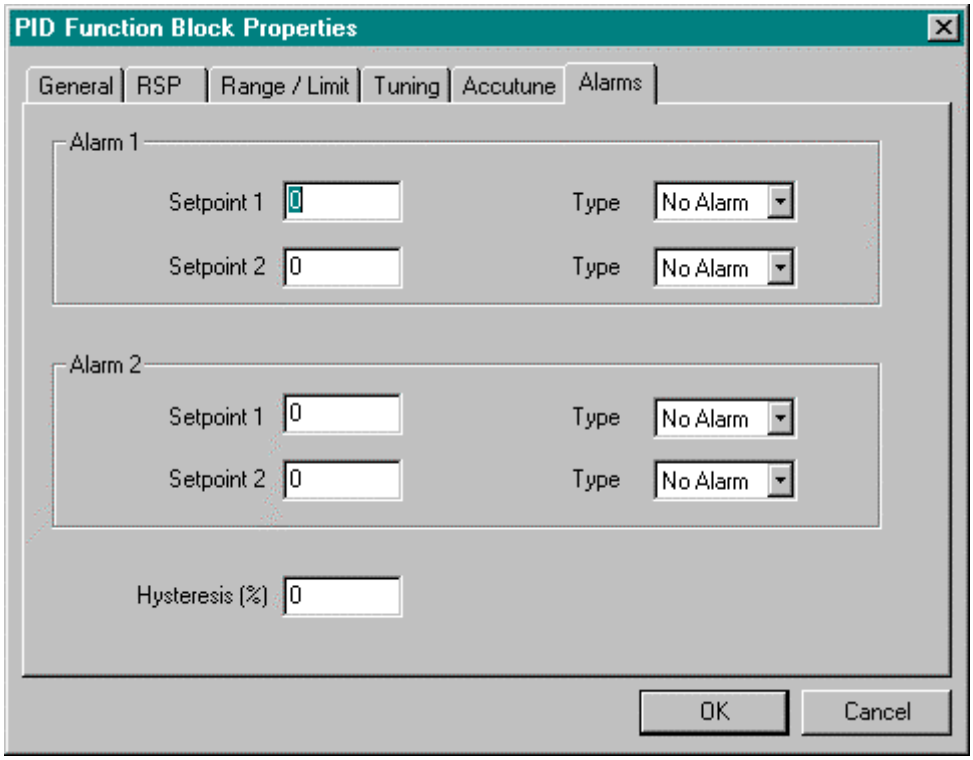


**Tabelle 52 Alarms Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Alarm 1** | **Setpoint 1** | 17 | **Alarm 1 Grenzwert 1** - ist der Wert, an dem der Alarm entsprechend des darunter auszuwählenden Alarmtyps aktiviert wird. | -99999 bis 99999 in techn. Einheiten<br>Innerhalb des Istwertbereiches, wenn der Alarmtype PV oder SP ist.<br>Innerhalb des Istwertbereiches, wenn der Type DEV ist.<br>-5 bis 105% wenn der Alarmtype OUT ist. |
| | **Type** | kein | **Alarm 1 Grenzwert 1 Typ** - Auswahl der Art des Alarmes 1 Grenzwert 1. | Auswahl:<br>NO ALARM kein Alarm<br>PV_HIGH Istwert hoch<br>PV_LOW Istwert tief<br>DEV_HIGH Abweichung nach oben<br>DEV_LOW Abweichung nach unten<br>SP_HIGH Sollwert hoch<br>SP_LOW Sollwert tief<br>OUT_HIGH Ausgang hoch<br>OUT_LOW Ausgang tief |
| | **Setpoint 2** | 18 | Alarm 1 Grenzwert 2 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 1 Grenzwert 2 Typ | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| **Alarm 2** | **Setpoint 1** | 19 | Alarm 2 Grenzwert 1 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 2 Grenzwert 1 Typ | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Setpoint 2** | 20 | Alarm 2 Grenzwert 2 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 2 Grenzwert 2 Typ | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| **Alarm Hysterese** | **%** | 25 | Alarm Hysterese in % | 0 bis 5 % |

## Beispiel 1 - Standard PID Konfiguration

Abbildung 53 zeigt ein Funktionsblock Diagramm mit einer vereinfachten PID Regelung (Muster) und deren grundlegende Konfiguration.

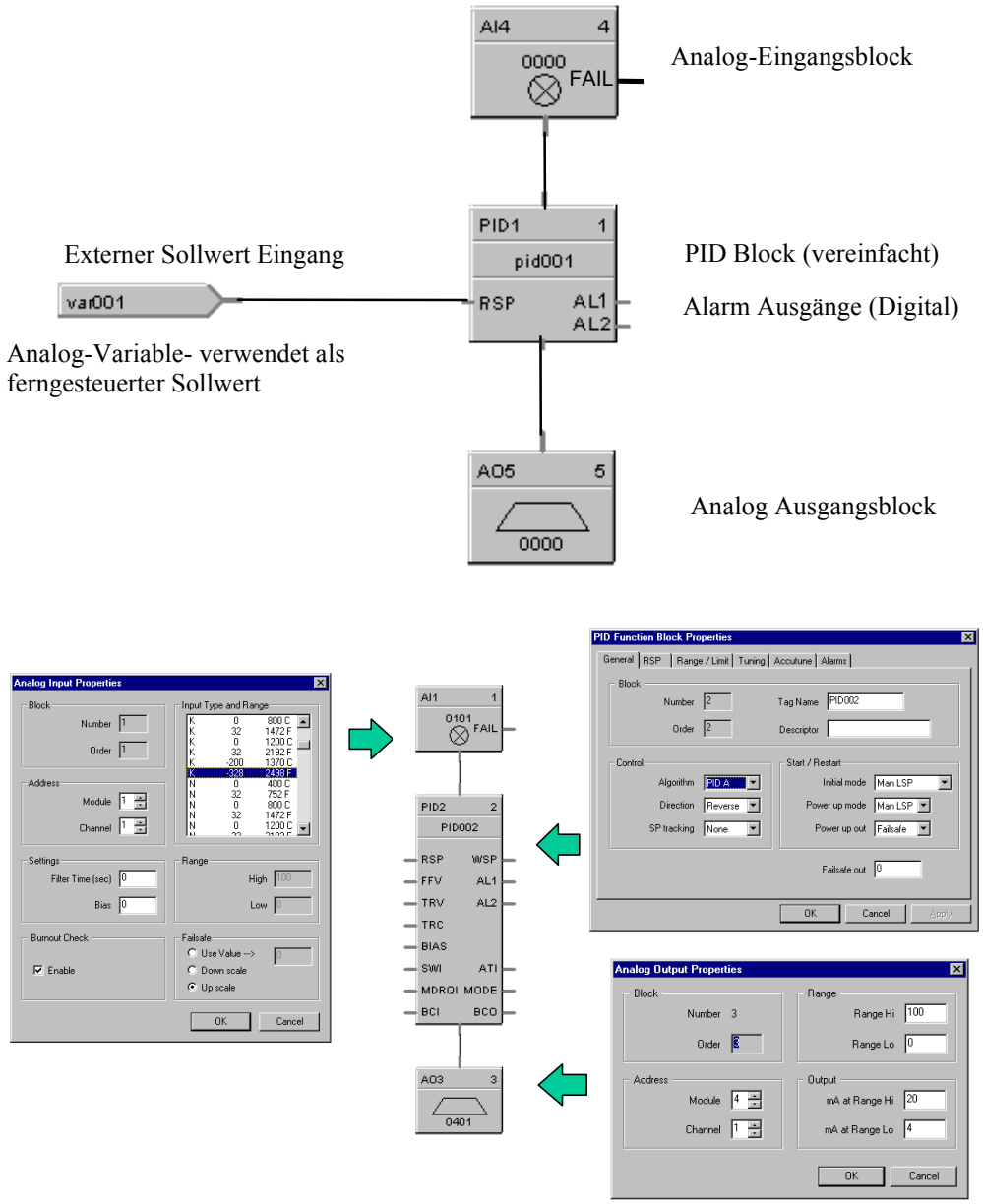



**Abbildung 53 Beispiel zum PID Funktionsblock**

## Beispiel 2 - Duplex Regelung - PID mit kombiniertem Ausgang Heizen/Kühlen

Standard PID Funktions Block

- Wähle PID A Duplex oder PID B Duplex
- Setze Wirkungsrichtung revers
- Verwende Parametersatz #1 von 50% bis 100% Heizen-Ausgang
- Verwende Parametersatz #2 von 50 % bis 0% für Kühlen-Ausgang

Wähle die Ausgangstypen für Heizen u. Kühlen (kontin./kontin., kontin./zeit-Proport., zeitprop./ zeitprop., usw.) u. verbinde sie jeweils mit dem PID-Ausgang. Verwende die Ausgangs-Skalierung, um 2 Ausg.bereiche zu setzen: Skalierbereich Lo - Hi auf 50 bis 100 % für den Heiz- bzw. 50% bis 0% für den Kühlausgang. Die Bereiche können sich, wenn nötig überlappen, oder ein Totband enthalten.

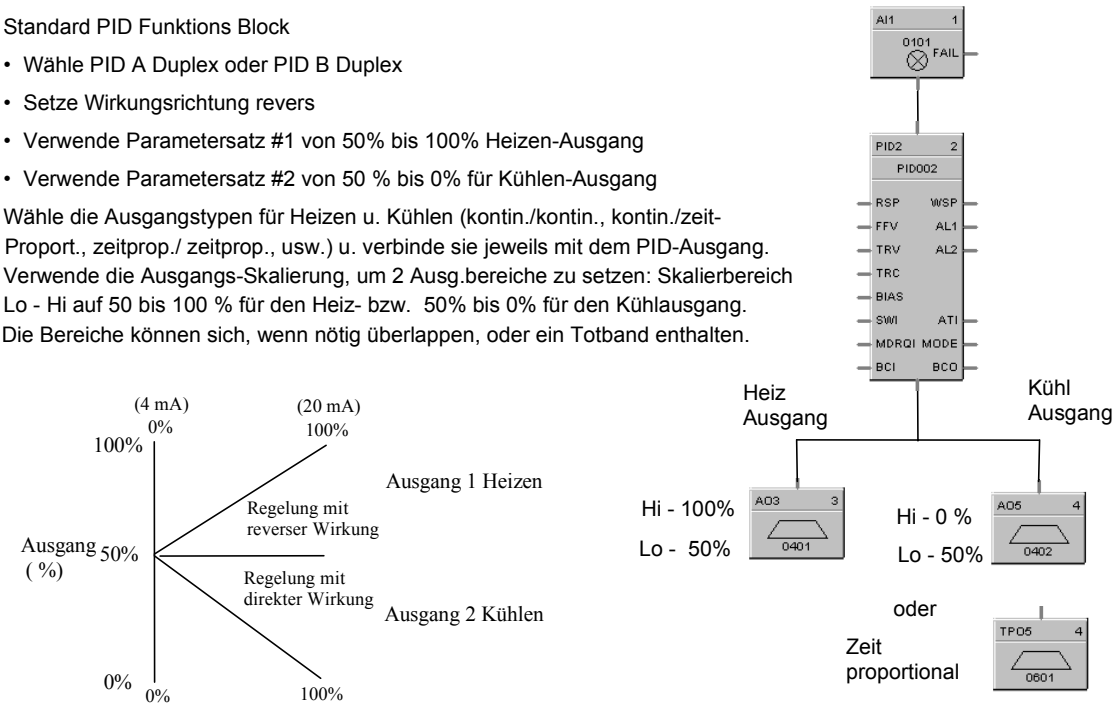



**Abbildung 54 Beispiel einer Duplex Regelung**

### Beispiel 3 - Kaskadenregelung

Die Kaskadenregelung verwendet 2 PID Blöcke, mit einer Verbindung des Rückrechnungsausganges des Folgereglers, mit dem entsprechenden Eingang des Führungsreglers. Dadurch werden Werte zum Führungsregler zurückübertragen, um diesen an Änderungen bei manueller Regelung anzupassen.

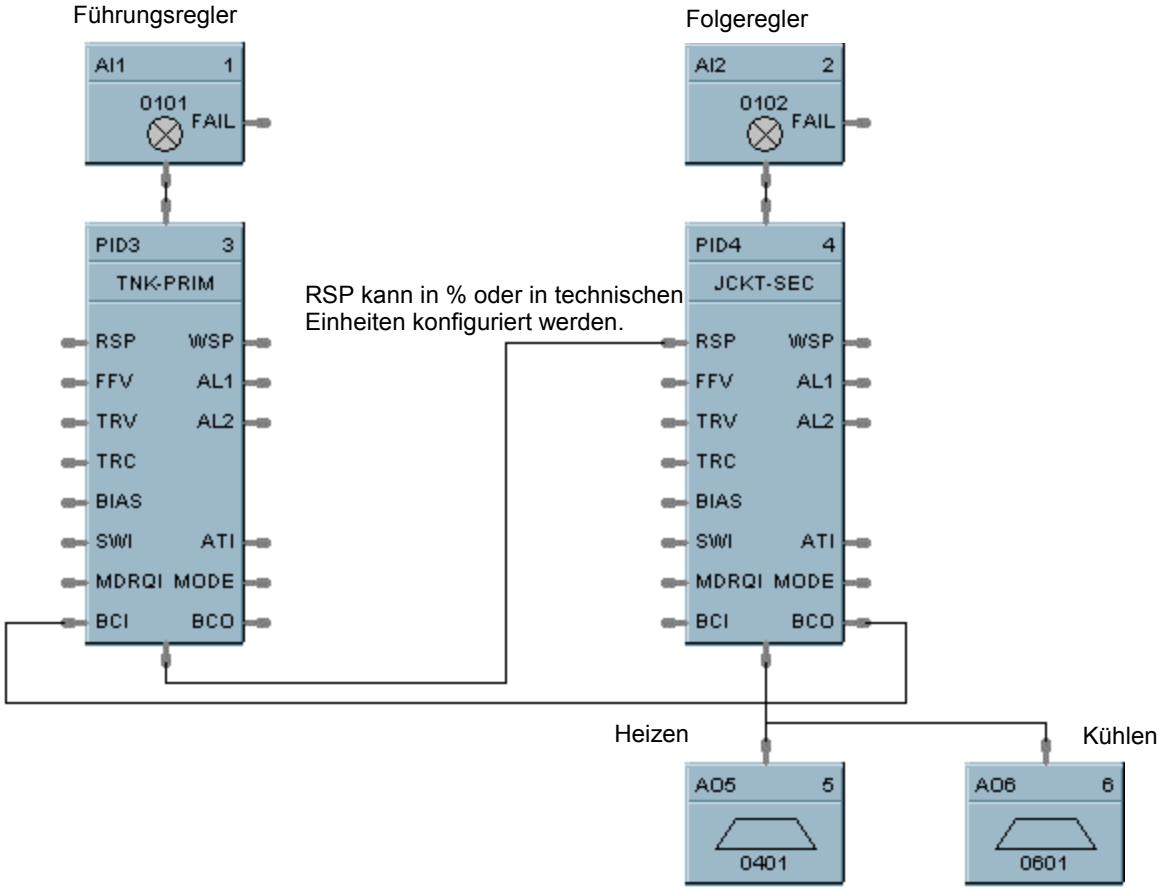
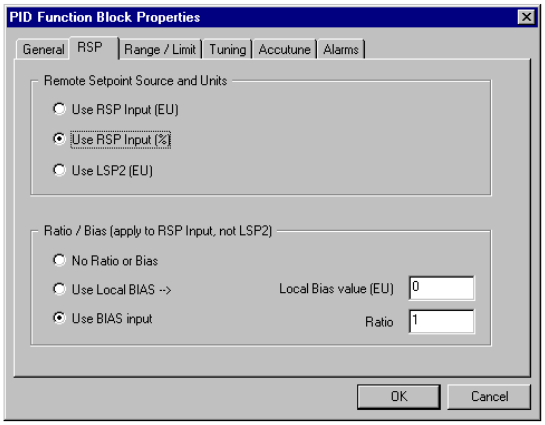



**Abbildung 55 Beispiel einer Kaskadenregelung**

## Beispiel 4 - Verhältnisregelung

Die Verhältnisregelung erfordert die Auswahl des Ext. SP des Verhältnis-PID's. Die Verhältnis- und Bias-Werte sind zur Einstellung auf der Regler-Setup Seite des Bedienterminals verfügbar.
Der Bias kann ein interner Wert sein oder kommt von einer ext. Quelle, wie einer O2 Analyse.
Man kann bevorzugt % für die Verhältnis-Eingänge (typisch für Boiler-Anwendungen) oder auswählen. oder techn. Einheiten (EU) (z.B für Speis. eines Reaktors) wählen.

Luft (geregelte Variable) = Verhältnis x Öl (RSP, oder freie Variable) + BIAS



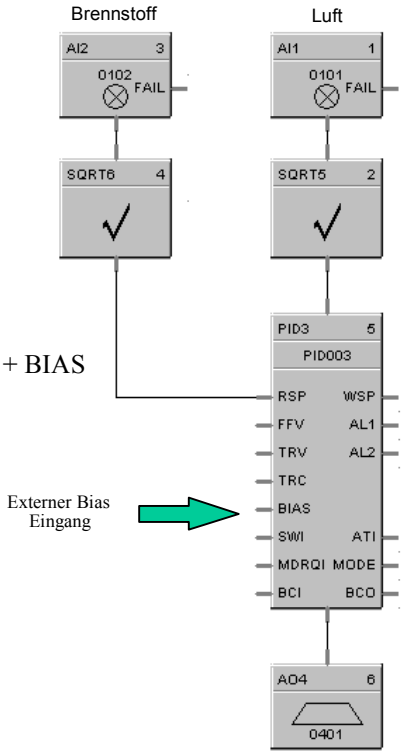




**Abbildung 56 Beispiel einer Verhältnisregelung**

## Beispiel 5 - Kaskadenregelung für Dampfkessel, einfach

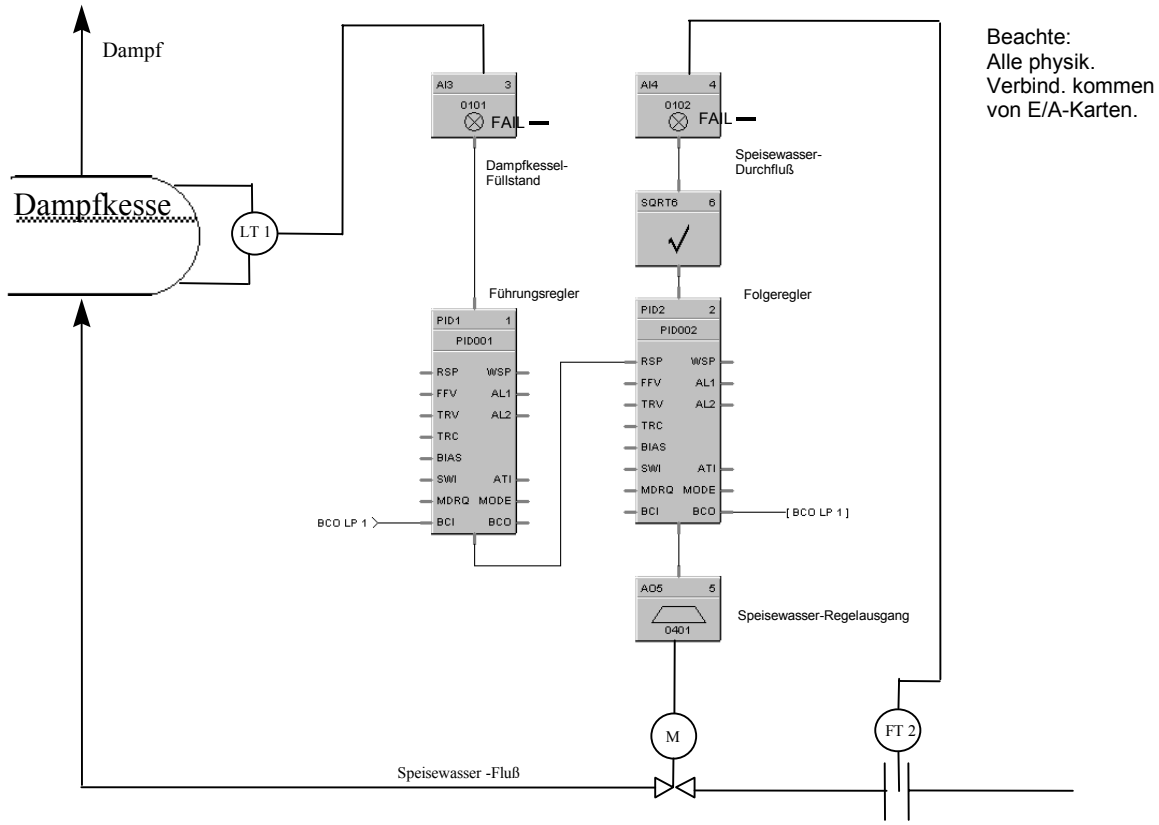



**Abbildung 57 Kaskadenregelung für Dampfkessel, einfach**

## Beispiel 6 - Kaskadenregelung für Dampfkessel, 3-fache Speisewasserregelung

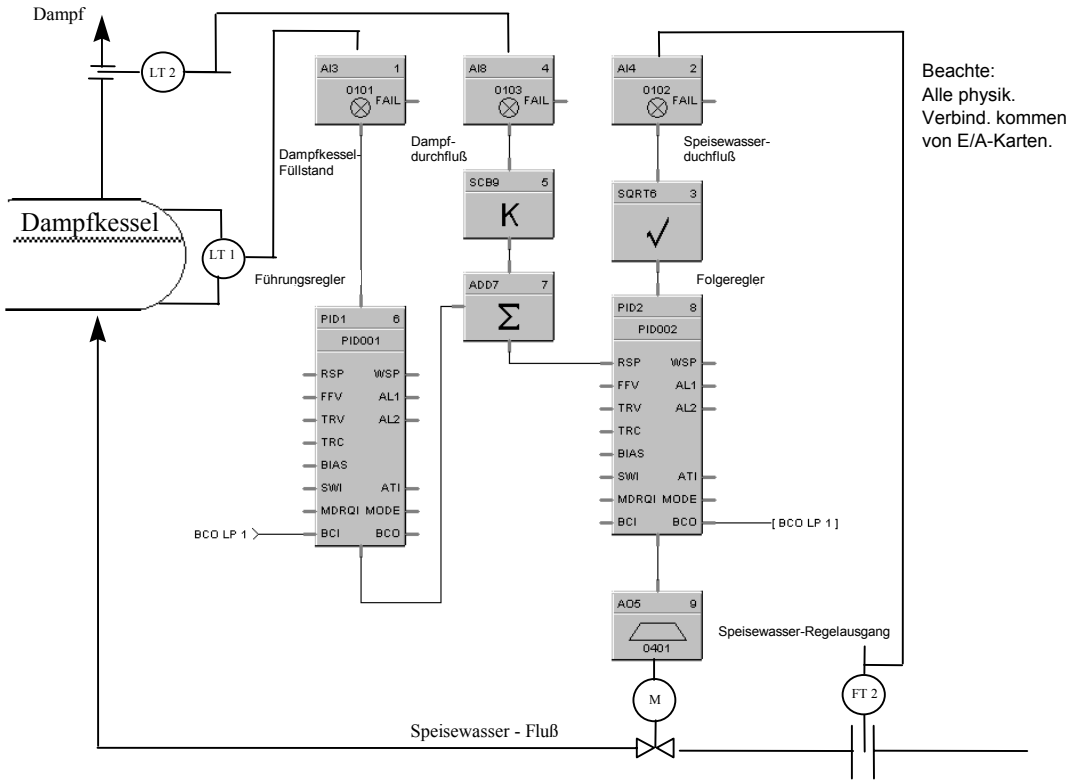



**Abbildung 58 Kaskadenregelung eines Dampfkessels mit 3-facher Speisewasserregelung**

# 2.57 PT Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **PT** steht für **Periodic Timer**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Counters/Timers* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

## Funktion (1 oder 2)

1. *Zeit/Intervall:* Erzeugt zur angegebenen Startzeit einen digitale Ausgangsimpuls, der in einem spezifizierten Intervall wiederholt wird. Die Startzeit wird anhand der Echtzeit-Uhr des UMC800 ermittelt.
   Startzeit = Monat, Tag, Stunde, Minute, Sekunde
   Intervall = Monatlich, wöchentlich, täglich
   Intervall innerhalb eines Tages = Stunden (0-23), Minuten (0-59) und Sekunden (0-59)
   ANMERKUNG: Nach dem Start wird der Impuls in Intervallen ausgegeben, bis ein Reset erfolgt
2. *Reset/Intervall:* Erzeugt ein digitales Ausgangssignal, nachdem ein digitales Eingangssignal angelegt wurde, anschließend in festgelegten Intervallen.
   Startzeit = EIN-AUS-Übergang am Reset-Eingang.
   Intervall = Stunden (0-23) Minuten (0-59) Sekunden (0-59)

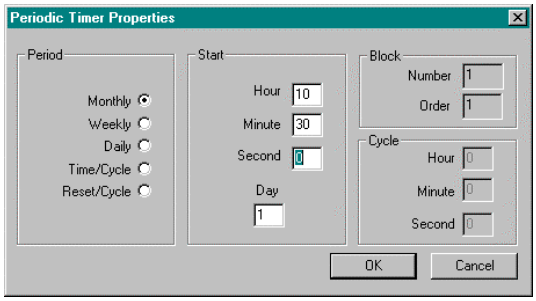
## Eingang

**RST** = Reset/Enable (ON = Ausgabe Aus, OFF = Ausgabe aktivieren)

## Ausgang

**OUT** = Logischer Zustand. Der Ausgang wird für einen Zyklus auf EIN geschaltet, wenn die eingestellte Zeitdauer abgelaufen ist (One-shot).

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 53 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 53 PT Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Block Order** | kein | | Nur Lesen. Ändern im Menü “Configure” ”Exec. Order”. |
| **Period** | **Monthly** | kein | Der Ausgang schaltet einmal im Monat für einen Zyklus auf EIN. Hat ein Monat weniger als 31 Tage, wird der Ausgangsimpuls am letzten Tag des Monats ausgegeben.<br><br>Reset/Enable:<br>EIN = Ausgang halten<br>AUS = Laufen lassen | Eingabe ***START*-Day** (Tag>31 =31), **Hour, Minute, Seconds**: Stunden, Minuten, Sekunden |
| | **Weekly** | kein | Der Ausgang schaltet einmal pro Woche für einen Zylkus auf EIN.<br>Reset/Enable:<br>EIN = Ausgang halten<br>AUS = Laufen lassen | Eingabe ***START*-Day** (Montag bis Sonntag)<br>**Hour, Minute, Seconds:** Stunden, Minute, Sekunden |
| | **Daily** | kein | Der Ausgang schaltet einmal pro Tag ein Zyklus auf EIN<br>Reset/Enable<br>EIN = Ausgang halten<br>AUS = Laufen lassen | Eingabe ***START*-Hour, Minute, Seconds:** Stunden, Minuten, Sekunden |
| | **Time/Cycle** | kein | Der Zeitgeber startet zu einer bestimmten Uhrzeit. Danach pulsiert er in zeitlichen Intervallen. Die eingestellte Uhrzeit wird dann bis zum nächsten Reset ignoriert.<br>Reset/Enable:<br>EIN = Stoppt den Zyklus und verhindert den Start<br>AUS = Aktiviert Startzeit | Eingabe ***START*-Hour, Minute, Seconds:** Stund., Min., Sek. des Starts<br>Bei *CYCLE* (Periode) Hour, Minute, Second |
| | **Reset/Cycle** | kein | Der Zeitzähler startet bei einem EIN (1)- AUS (0)-Übergang des Eingangs, danach erzeugt er, nach jedem Ablaufen der eingestellten Periodendauer, Impulse. Wenn der Zeitzähler gestartet ist, läuft er bis zum nächsten Reset.<br>Reset/Enable:<br>EIN = Stoppt die periodische Aktivierung<br>AUS = Ausgang schaltet einen Zyklus auf EIN und die periodische Aktivierung beginnt. | Bei ***CYCLE*** eingeben: **Hour, Minute, Second:** Stunden, Minuten und Sekunden = Periodendauer |

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Start** | **Hour** | kein | Stunde der Startzeit | 0 bis 23 |
| | **Minute** | kein | Minute der Startzeit | 0 bis 59 |
| | **Second** | kein | Sekunde der Startzeit | 0 bis 59 |
| | **Day** | kein | Starttag | **Monthly** - 1 bis 31 (Tage >31 = 31) wenn größer als Anzahl Tage im Monat, dann wird es am letzten Tag aktiviert<br>**Weekly** -Montag bis Sonntag |
| **Cycle** | **Hour** | kein | Anzahl der Stunden der Periodendauer | 0 bis 23 |
| | **Minute** | kein | Anzahl der Minuten der Periode | 0 bis 59 |
| | **Second** | kein | Anzahl der Sekunden der Periode | 0 bis 59 |

## Beispiel

Abbildung 59 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des PT Funktionsblockes.

Ein OFDT-Blockausgang (Ausschaltverzögerung) ist EIN, solange dessen RST-Eingang EIN ist. Dies kann für eine Verweildauer genutzt, muß aber durch einen AUS-EIN Übergang am RST-Eingang getriggert werden. Dies kann durch Verwendung von Triggerblöcken (TRIG), die Impulse von einem Scanzyklus erzeugen, erreicht werden. Der Triggerimpuls der schnellen Logik dauert 100 ms, während der Impuls der normalen Logik einen kompletten Zyklus für analoge Blöcke dauert. Die Verwendung erfolgt entsprechend den Erfordernissen der Anwendung. Der Pulsausgang eines **periodischen Zeitgebers** (PT) kann auch zum Starten des OFDT-Zeitgebers für eine Verweilzeit genutzt werden.

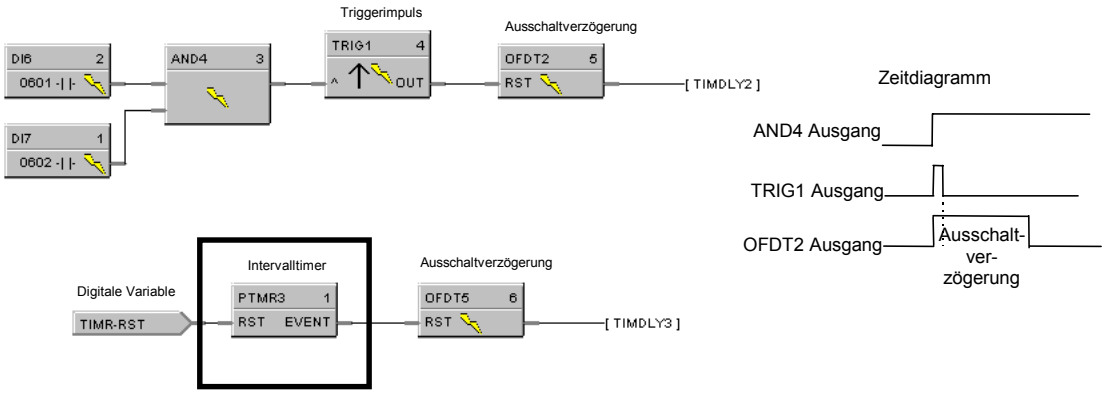
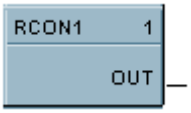



**Abbildung 59 Beispiel zum PT Funktionsblock**

# 2.58 RCON Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **RCON** steht für **Read Constant Parameter Data**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Auxiliary* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.



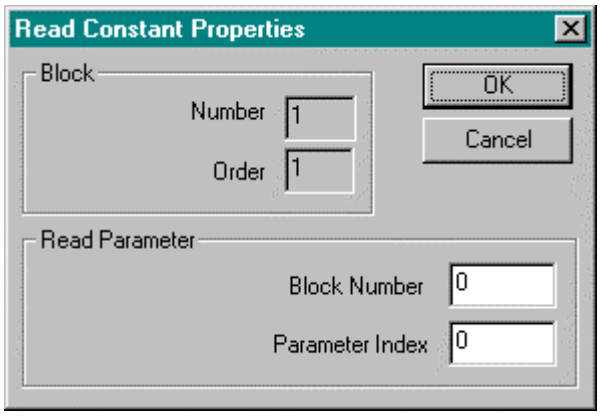

## Funktion

Liest den numerischen Wert des ausgewählten konfigurierbaren Parameters aus einem gegebenen Funktionsblock. ***Der Index des gewünschten Parameters aus dem auszulesenden Funktionsblock muß als Parameter dieses Funktionsblockes gesetzt werden.***

## Ausgang

**OUT =** Der analoge Wert des Parameters

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 54 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 54 Read Constant: Konfigurationsparameter**

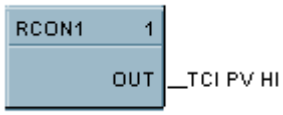
| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Read Parameters** | **Block Number** | kein | Nummer des Funktionsblockes, dessen Daten ausgelesen werden sollen | 1 bis 250 |
| | **Parameter Index** | kein | Index des gewünschten konfigurierbaren Parameters in dem oben angegebenen Funktionsblock | Der Index des entsprechenden Parameters kann der Dokumentation des entsprechenden Funktionsblockes entnommen werden. |

**TIP**

Der Hauptzweck dieses Funktionsblockes ist das Auslesen der konfigurierbaren Parameter eines Funktionsblockes, um sie anzuzeigen. ***Der Index des gewünschten Parameters aus dem auszulesenden Funktionsblock muß als Parameter dieses Funktionsblockes gesetzt werden.***

### RCON Beispiel

Abbildung 60 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des RCON Funktionsblockes.




**ACHTUNG**

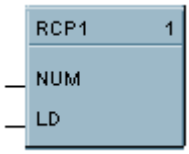
Die Prozeßvariable High Range Value eines PID Funktionsblockes (Index # 4) kann am Bedienpult mit dem Namen TC1 PV HI angezeigt werden oder als Eingangssignal für einen anderen Funktionsblock verwendet werden.

**Abbildung 60 Beispiel zum RCON Funktionsblock**

# 2.59 RCP Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **RCP** steht für **Recipe Selector**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Setpoint Program* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Initiiert das Laden von Rezeptwerten in einen ausgewählten Satz von Variablen. Die Eingänge sind die Rezeptnummer und der Lade-Befehl. Wenn LD auf EIN schaltet, wird das Rezept NUM in die verschiedenen Blöcke der Steuerung geladen.

- Wenn LD von AUS auf EIN umschaltet, **wird das Rezept mit der Nummer NUM anstelle des aktuellen Variablensatzes geladen**.

## Eingang

**NUM** = Rezeptnummer (1-50)

**LD** = Der AUS-EIN-Übergang startet das Laden des angegebenen Rezepts.

**TIP**

Das Rezept wird zu dem Zeitpunkt geladen, zu dem der Block ausgeführt wird. Wenn es mehrere RECIPE Funktionsblöcke gibt, können sie sich gegenseitig beeinflussen. Weiterhin sollten die Ausführreihenfolge auf den niedrigsten Wert gesetzt werden.

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

**ACHTUNG**

Das Rezept wird geladen, solange das LD-Signal aktiv (ON) ist. Dabei handelt es sich nicht um einen einmaligen Ladevorgang, sondern der Ladevorgang erfolgt, solange das LD Signal aktiv ist.

Wenn am Bedienpult Änderungen an Variableneinstellungen vorgenommen werden (über die Bidlseite zum Bearbeiten von Variablen), werden diese Änderungen sofort durch den Rezept-Ladevorgang überschrieben, da dieses ebenfalls Variablen enthält.

Um dieses Problem abzustellen, kann ein kurzes Triggersignal zwischen LD und der Signalquelle geschaltet werden. Auf diese Weise wird LD nur für einen Scanzyklus aktiviert, anstatt permanent aktiv zu sein.

## Beispiel

Abbildung 61 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des RCP Funktionsblockes. Die Rezeptnummer wird durch einen BCD Funktionsblock erzeugt, der RCP-Block lädt dieses Rezept anstelle der aktuellen Rezeptvariablen.

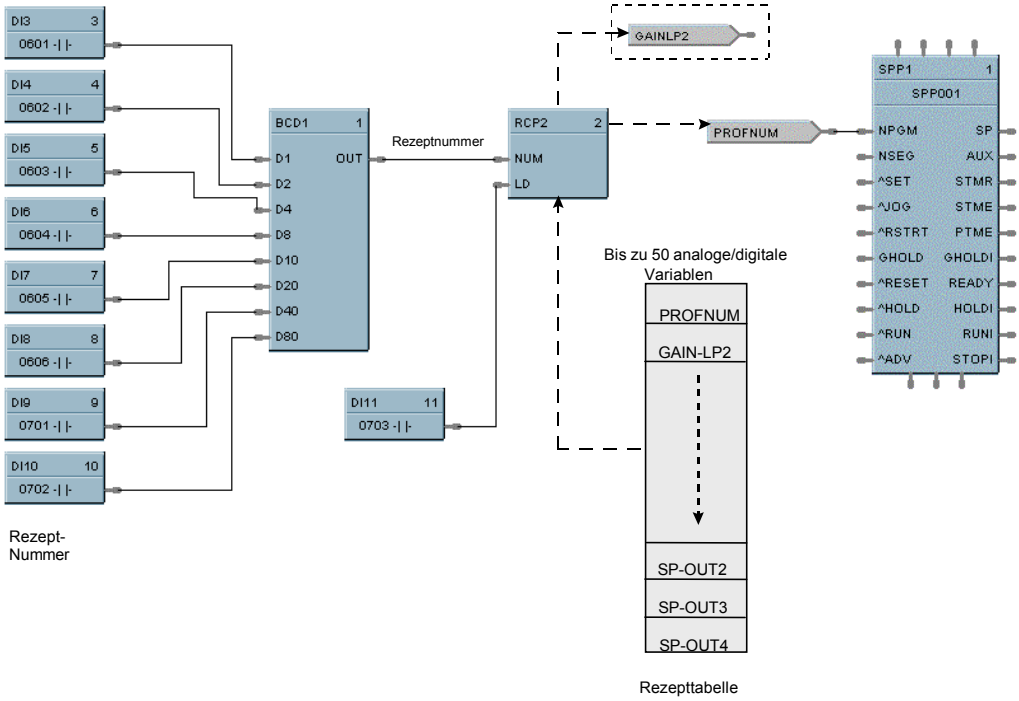
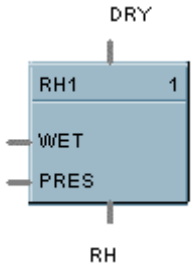



**Abbildung 61 Beispiel zum RCP Funktionsblock**

# 2.60 RH Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **RH** steht für **Relative Humidity**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Berechnet die relative Feuchtigkeit als Funktion der Temperatur des feuchten Fühlers, der Temperatur des trockenen Fühlers und dem atmosphärischen Druck.

Der Ausgang stellt eine Fließkommazahl im Bereich von 0 bis 100 dar, entsprechend den relativen Feuchtigkeiten von 0% bis 100%.

## Eingänge

DRY = Temperatur des trockenen Fühlers (°F, metrisch = °C)

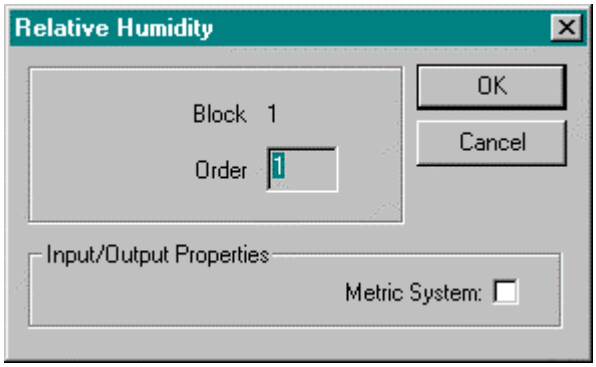
WET = Temperatur des feuchten Fühlers (°F, metrisch = °C)

PRES = Atmosphärischer Druck (psi, metrisch = Pa)

## Ausgang

RH = Relative Feuchtigkeit (0-100)

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### *Metrisches System*

Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Metrische System für die Berechnungen verwendet. Tabelle 55 zeigt die Maßeinheiten für die Ein- und Ausgänge.

**Tabelle 55 Metrische Maßeinheiten**

| Metric | EIN | AUS |
|---|---|---|
| **DRY** | °C | °F |
| **WET** | °C | °F |
| **PRES** | Pa | PSI |

**TIP**

Es ist physikalisch unmöglich, daß eine Feuchtkugel wärmer ist als eine Trockenkugel. Sollte dieser Eindruck entstehen, legt dies nahe, daß ein Sensorproblem vorliegt, und die Feuchte liegt auf einem Wert über 100 %. Nachgeordnete Funktionsblocks sollten dieses Problem erkennen und sofort entsprechend reagieren.

## Beispiel

Abbildung 62 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des RH Funktionsblockes.

Der Parameter erlaubt die Behandlung der Eingaben in °C oder °F. Wenn °C gewählt ist (Metric = EIN), muß die Maßeinheit des Drucks Pa sein (101325 Pa = 1 at), ansonsten (bei °F) ist die Maßeinheit des Druckes PSI.

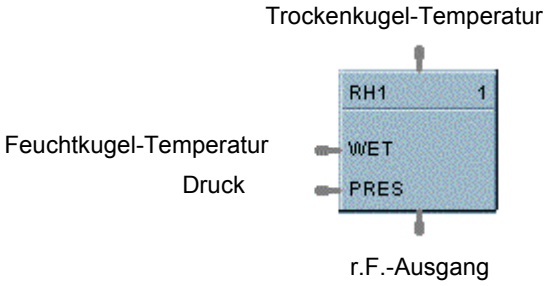
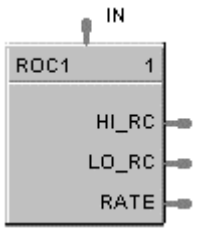



**Abbildung 62 Beispiel zum RH Funktionsblock**

# 2.61 ROC Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **ROC** steht für **Rate of Change.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Auxiliary* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Dieser Funktionsblock stellt bereit:

- Einen Analogausgang, der die Änderungsrate des Analogeingangs in Einheiten pro Minute ausgibt.
- Vergleich mit Sollwerten für hohe und niedrige Änderungsrate.
- Vergleich mit Einstellungen für steigende, fallende oder beide Änderungsrichtungen.
- Ein Statussignal (ON), wenn die Eingangs-Änderungsrate den oberen Sollwert für die Änderungsrate überschreitet.
- Ein Statussignal (ON), wenn die Eingangs-Änderungsrate den unteren Sollwert für die Änderungsrate unterschreitet.

## Eingang

**IN** = Analogeingang

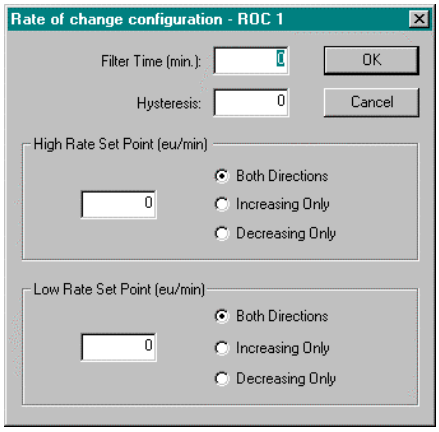
## Ausgänge

**HI_RC** = ON wenn die Änderungsrate des Eingangs den oberen Sollwert überschreitet

**LO_RC** = ON wenn die Änderungsrate des Eingangs den unteren Sollwert unterschreitet

**RATE** = Analogausgang, der die Änderungsrate des Analogeingangs in technischen Einheiten pro Minute ausgibt

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 56 beschreibt die Parameter und Werte bzw. die Auswahlmöglichkeiten.

**Tabelle 56 ROC Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Filter Time Constant** | | 0 | Filterzeitkonstante | 0.0 bis 3.0 Minuten |
| **Setpoint Limits** | **High Rate** | 1 | High Rate ist der obere Sollwert für die Änderungsrate | 0 (aus) bis 99999.9 technische Einheiten/min |
| | **Low Rate** | 2 | Low Rate ist der untere Sollwert für die Änderungsrate | 0 (aus) bis 99999.9 technische Einheiten/min |
| **Direction Rate High** | | 3 | High Rate Direction: Richtung für hohe Änderungsrate<br>• Both: Beide<br>• Increasing only: Nur steigend<br>• Decreasing only: Nur fallend | Einen Radiobutton zur Auswahl anklicken. |
| **Direction Rate Low** | | 4 | Low Rate Direction: Richtung für niedrige Änderungsrate<br>• Both: Beide<br>• Increasing only: Nur steigend<br>• Decreasing only: Nur fallend | Einen Radiobutton zur Auswahl anklicken. |
| **Hysteresis** | | 5 | Hysterese | 0-999 |

### Beispiel

Abbildung 63 zeigt verschiedene Ansprechkurven für des ROC-Funktionsblocks. Der ROC-Funktionsblock kann auch dazu eingesetzt werden, einen Alarm auszugeben, wenn die Änderungsrate einen vorgegebenen Sollwert überschreitet.

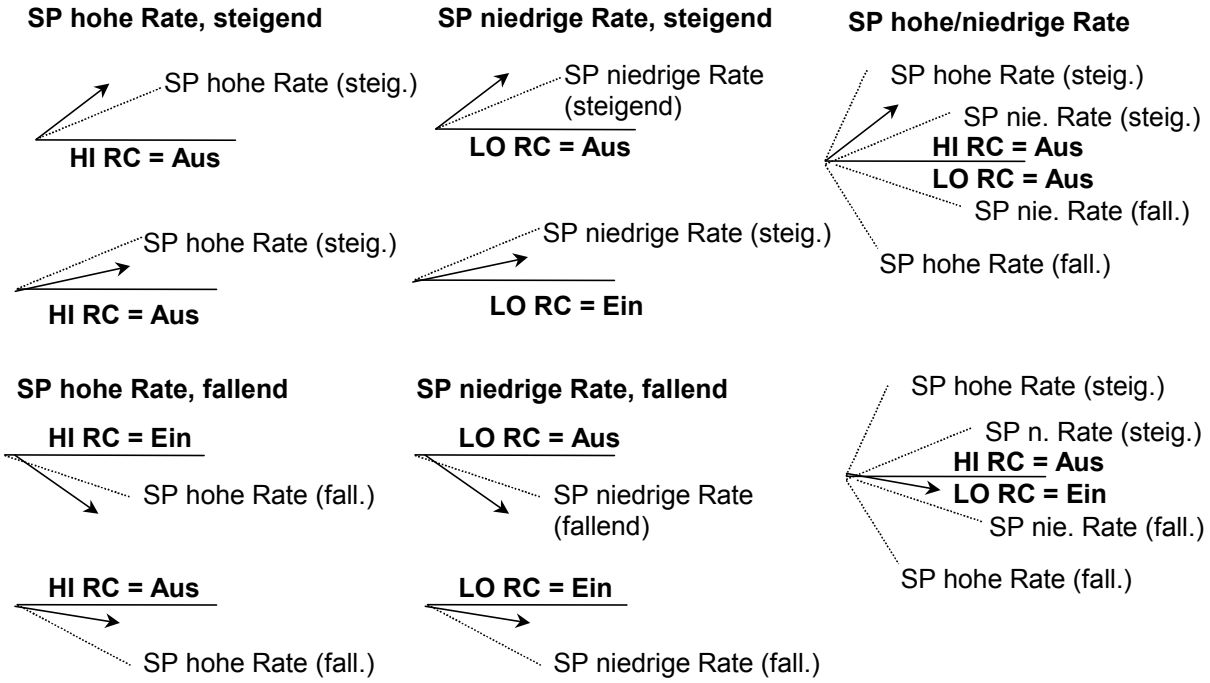

SP hohe Rate, steigend
SP hohe Rate (steig.)
HI RC = Aus
SP niedrige Rate, steigend
SP niedrige Rate (steigend)
LO RC = Aus
SP hohe/niedrige Rate
SP hohe Rate (steig.)
SP nie. Rate (steig.)
HI RC = Aus
LO RC = Aus
SP nie. Rate (fall.)
SP hohe Rate (fall.)
SP hohe Rate (steig.)
HI RC = Aus
SP niedrige Rate (steig.)
LO RC = Ein
SP hohe Rate, fallend
HI RC = Ein
SP hohe Rate (fall.)
SP niedrige Rate, fallend
LO RC = Aus
SP niedrige Rate (fallend)
SP hohe Rate (steig.)
SP n. Rate (steig.)
HI RC = Aus
LO RC = Ein
SP nie. Rate (fall.)
SP hohe Rate (fall.)
HI RC = Aus
SP hohe Rate (fall.)
LO RC = Ein
SP niedrige Rate (fall.)

**Abbildung 63 Ansprechverhalten des ROC Funktionsblocks**

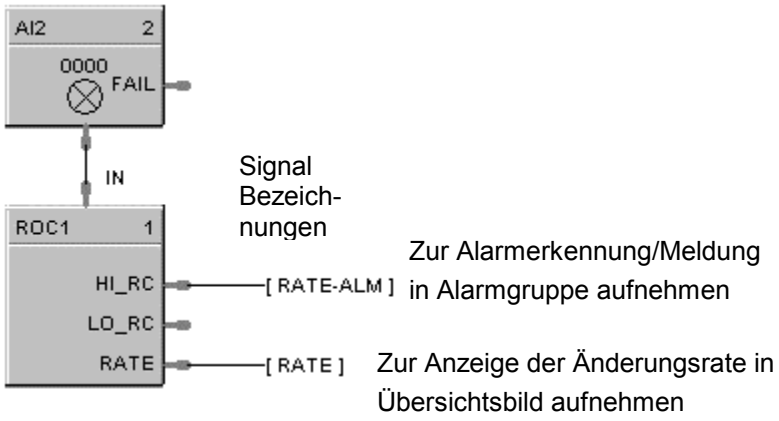
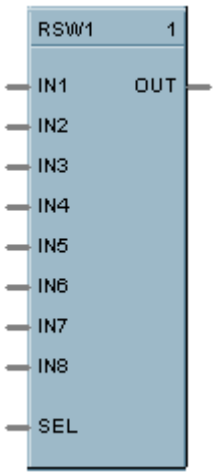



**Abbildung 64 Beispiel zum ROC Funktionsblock**

# 2.62 RSW Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **RSW** steht für **Rotary Switch**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Signal Selectors* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Das Ausgangssignal wird aus bis zu acht Eingangssignalen ausgewählt. Als Auswahlkriterium dient eine Zahl zwischen 1 und 8.

**ACHTUNG**

Zahlen kleiner als eins wählen den ersten Eingang aus, Zahlen größer als 8 den letzten.

## Eingänge

**IN1** bis **IN8** = Acht analoge Eingänge

**SEL** = Wählt Eingangssignal-Nummer als Ausgangssignal

## Ausgang

**OUT** = Ausgangwert

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 65 zeigt, wie ein RSW Funktionblock funktioniert. Er wählt aus bis zu 8 analogen Werten oder Eingängen einen Wert aus, der am Ausgang anstehen soll.

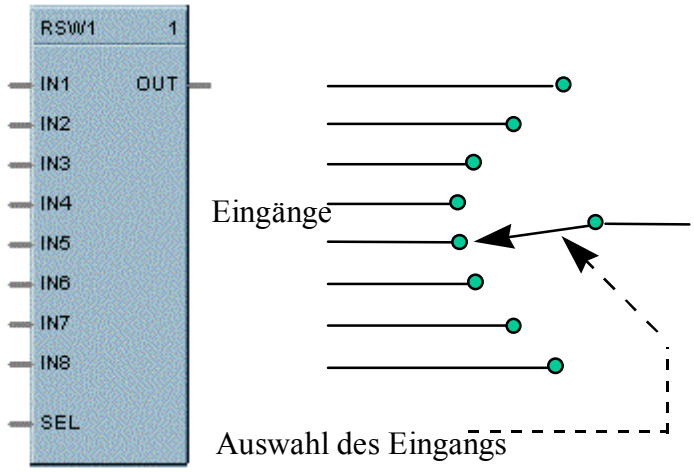
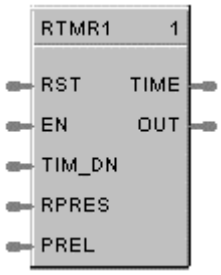



**Abbildung 65 Funktionsweise eines RSW Funktionsblockes**

# 2.63 RTMR Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **RTMR** steht für **Resettable Timer**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Counters/Timers* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Der Funktionsblock für rücksetzbare Timer verfügt über folgende Funktionen:

- Vor- oder rückwärts zählender Timer mit Eingang zum Starten des Timers.
- Zählt von 0 oder einem voreingestellten Wert vorwärts.
- Zählt von 0 oder einem voreingestellten Wert rückwärts.
- Vorwärtszähler mit digitalem Signal bei Erreichen eines voreingestellten Werts.
- Vorwärtszähler mit digitalem Signal bei Erreichen von 0.
- Reset-Eingang setzt Vorwärtszähler auf 0.
- Reset-Eingang setzt Rückwärtszähler auf voreingestellten Wert.
- Voreingestellter Wert kann intern oder extern über einen separaten Eingang vorgegeben werden.
- Richtung des Timers (vorwärts/rückwärts) über digitalen Eingang wählbar.

## Eingänge

**RST** = Reset erfolgt bei AUS-EIN-Übergang,

**EN** = Freigabe: ON = RUN; Timer läuft
OFF = Timer ist angehalten; Ausgang (TIMER) wird auf dem letzten Wert gehalten.

**TIM_DN** = Richtung des Timers: ON (Zeit rückwärts); OFF (Zeit vorwärts)

**RPRES** = Externer voreingestellter Wert (0.0 – 99999.9)
Bei *Vorwärtszählern* gibt RPRES den Wert für **Stop** in Sekunden an
Bei *Rückwärtszählern* gibt RPRES den Wert beim **Start** in Sekunden an

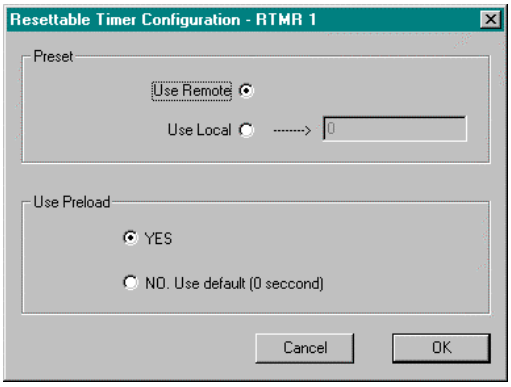
**PREL** = Interner voreingestellter Wert (0.0 – 99999.9)
Bei *Vorwärtszählern* gibt PREL den Wert beim **Start** in Sekunden an
Bei *Rückwärtszählern* gibt PREL den Wert beim **Start** in Sekunden an

### Ausgänge

**TIME** = Aktuelle Zeit in Sekunden

**OUT** = Digitaler Ausgang wird auf EIN gesetzt, wenn Voreinstellung erreicht ist oder wenn die Zeit 0 erreicht hat, je nach TIMDN Eingangsstatus

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 57 beschreibt die Parameter und Werte bzw. die Auswahlmöglichkeiten.

**Tabelle 57 RTMR Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Presets** | **Local Preset** | 0 | Local Preset: Lokale Voreinstellung | Zum Auswählen Radiobutto anklicken Im Eingabefeld Wert von 1 bis 99999 eingeben |
| **Remote Preset** | | 1 | ON = Externe Voreinstellung verwenden | Zum Auswählen Radiobutto anklicken |
| **Use Preload** | | 2 | YES = Vorgegebenen Wert verwenden (anstelle von Null bei Start oder Stop)<br>NO = Grundeinstellung verwenden (0 Sekunden) | Zum Auswählen Radiobutto anklicken |

### Timing-Diagramm

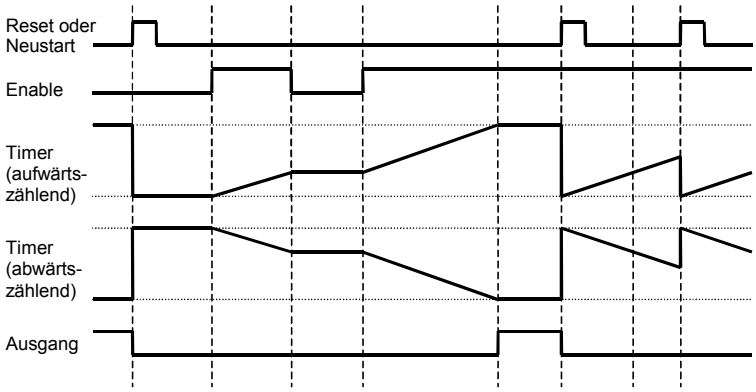
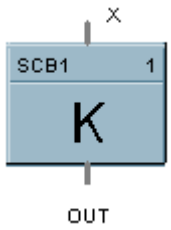



**Abbildung 66 Timing-Diagramm für rücksetzbare Timer**

# 2.64 SCB Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **SCB** steht für **Scale and Bias**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Math* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Multipliziert einen analogen Eingang (X) mit einer Konstante K und addiert dazu eine Verschiebung (Bias).

- OUT = (K * X) + BIAS

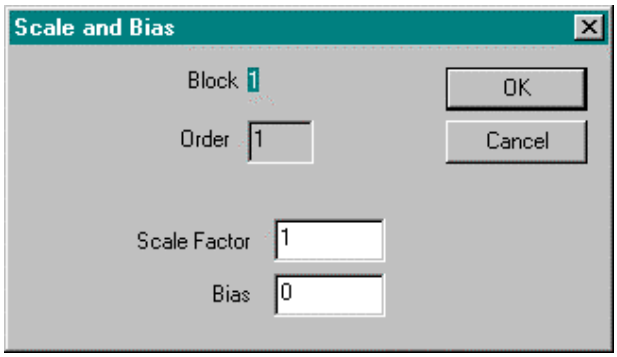
## Eingang

**X** = Analoger Eingangswert

## Ausgang

**OUT** = Veränderter analoger Wert

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 58 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

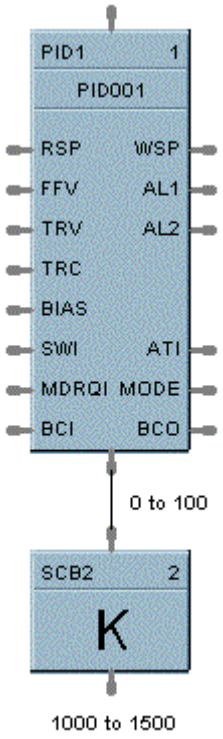
**Tabelle 58 SCB Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| | **Scale Factor** | 0 | K - Konstanter Faktor zur Skalierung | -99999 bis 99999 |
| | **Bias** | 1 | Wird zur Kompensation des Einganges bzgl. Drift, aufgrund des Verschleißes von Sensoren oder als konstanter Offset, benutzt. | -99999 bis 99999 |

## Beispiel

Abbildung 67 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des SCB Funktionsblockes.

**Beispiel 1**
*Skalierungsfaktor = 5*
*Summand = 1000*




**Beispiel 2**
*Skalierungsfaktor = 1*
*Summand = 460*

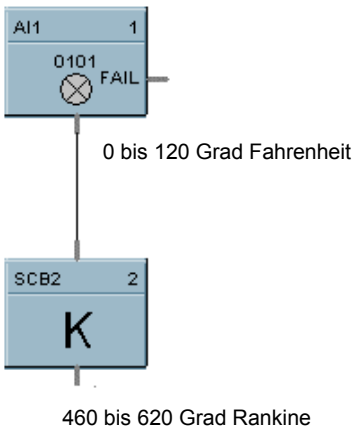
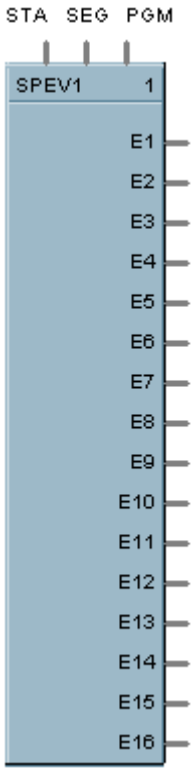



**Abbildung 67 Beispiel zum SCB Funktionsblock**

# 2.65 SPEV Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **SPEV** steht für **Setpoint Programming Events**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Setpoint Program* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Setzt bis zu 16 digitale Ereignis-Ausgänge anhand folgender Informationen: Programm-Nummer (PGM), Segment-Nummer (SEG) und Status des Programmes (STA) (READY, RUN, HOLD, GHOLD, STOP) (vom Programmer-Block).

- Wenn PGM = 0 oder SEG = 0 oder STA = RESET, liefern alle Ausgänge **E1 bis E16 AUS**
- Sonst liefern **E1 bis E16** die Werte, die in Programm PGM in Segment SEG angegeben wurden.

## Eingänge

**PGM** = Programm/Profil-Nummer (1 bis 70)
**SEG** = Segment-Nummer (1 bis 50)
**STA** = Programmstatus (Ready, Run, Hold, Ghold, Stop)

**ACHTUNG**

Die Eingänge müssen direkt mit den entsprechenden Ausgängen eines SPP- (Sollwert-Programmgeber) oder SPS- (Sollwert-Zeitplaner) Blockes verbunden werden.

Im Status Stop bleiben alle Ausgänge in ihrem vorherigen Zustand erhalten.

### Ausgänge

**E1** bis **E16** = Digitales Signal, Segment-Ereignis mit entsprechender Nummer (1 bis 16)

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 68 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des SPEV Funktionsblockes, der Ereignisausgänge für einen Sollwert-Programmgeber bereitstellt.

Die SPEV-Ausgänge können direkt auf digitale Ausgänge, auf Teile der Steuerungs-Logik oder auf Signalbezeichner, die innerhalb der Regelungs-Konfiguration benutzt werden, gerichtet sein.

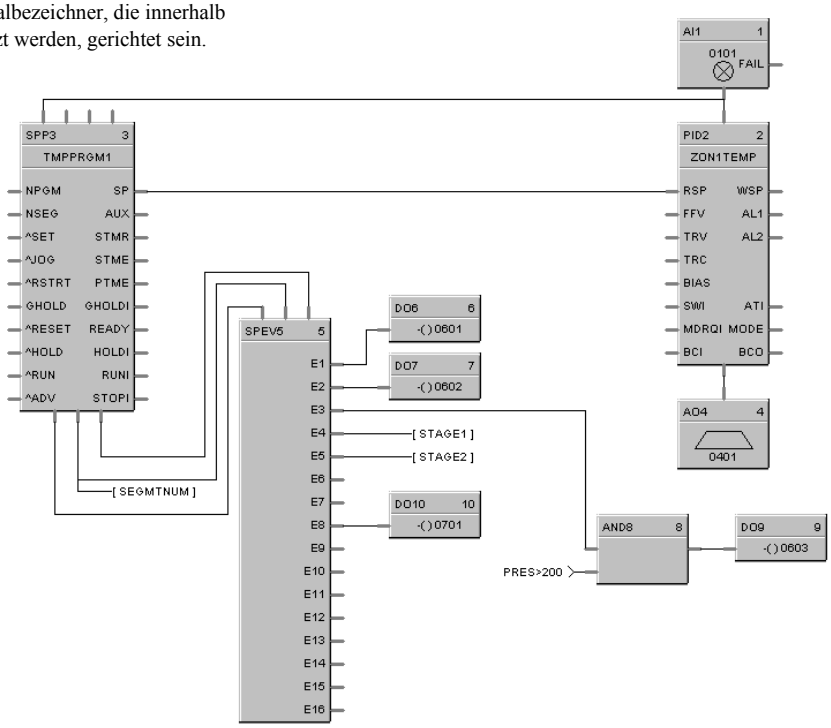
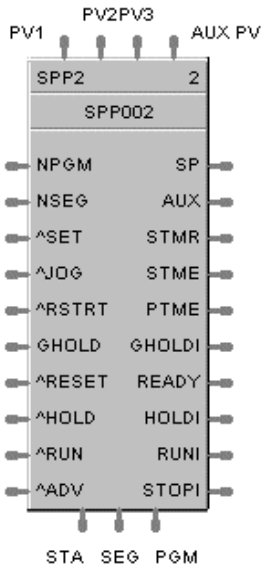



**Abbildung 68 Beispiel zum SPEV Funktionsblock**

# 2.66 SPP Funktionsblock

## Beschreibung

**SPP** steht für **Setpoint Programmer (Sollwertprogrammgeber).** Dieser Block gehört zur Kategorie *Setpoint Program*. Er wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt.




## Funktion

Startet eine Rampen-/ Haltezeitprogramme, die einen Sollwertausgang, mit einem in den Block geladenen Profil, auf Zeitbasis generieren. Es können bis zu 4 SPP Blöcke in einer Systemkonfiguration enthalten sein. Ein einzelnes Profil kann eine Länge von 2 bis 50 Segmenten haben. Bis zu 70 Profile sind im Controller gespeichert. Jedes Segment des Profils kann eine Rampe oder eine Haltezeit sein, außer dem letzten Segment, das eine Haltezeit sein muß.

Zusätzlich zum Hauptrampen- bzw. Halteausgangswert ist ein zweiter analoger Wert (AUX) für jeden Schritt des Programmes möglich. Dieser Ausgang ist ein fester Haltewert, der als Sollwert für einen zweiten Regelkreis im Prozeß verwendet werden kann. [Beispiel siehe unter *Beispiel 4 - Nutzung des Programmgeberausganges AUX (Seite 216)*]

Eine Funktion zur Garantie der Einhaltung des Sollwertes steht zur Verfügung, die das Programm anhält, solange der Prozeß-Istwert sich außerhalb einer vordefinierten Sollwertabweichung befindet. Es kann ausgewählt werden, ob die Sollwertgarantie für das ganze Programm, nur für Haltezeiten, für vom Anwender definierte Segmente oder für keine Segmente aktiv sein soll. [Beispiel siehe unter *Beispiel 1 - PID mit Sollwertprogrammgeber und garantierter Haltezeit (Seite 213)*]

Bis zu 3 Prozeß-Istwerte können als Eingang für die Sollwertgarantie konfiguriert werden.

## Eingang

**PV1** = Istwert #1 in technischen Einheiten, für Abweichungsüberprüfung

**PV2** = Istwert #2 in technischen Einheiten, für Abweichungsüberprüfung.

**PV3** = Istwert #3 in technischen Einheiten, für Abweichungsüberprüfung.

**Aux PV** = Aux PV zur Anzeige des zweiten analogen Werts Aux PV.

**NPGM** = Neue Profil-(Programm)Nummer (1 bis 70). *ACHTUNG.*

**NSEG** = Neue Segmentnummer (1 bis 99). Wird, wenn angeschlossen, in Verbindung mit dem SET-Eingang verwendet. *ACHTUNG*.

**^SET** = Impulseingang, um NPGM und NSEG Nummern zu laden.

**^JOG** = Impulseingang zum Springen zu einem vordefinierten Segment.

**RSTRT** = Impulseingang für den Wiederstart-Verhalten nach einem Netzausfall [Beispiel siehe unter Beispiel 5 - Definierter Neustart nach Spannungsausfall (Seite 217)]

**GHOLD** = Garantierte Haltezeit - ändert mit Schalten auf ON (EIN) den Programmstatus von RUN nach GHOLD bzw. von GHOLD auf RUN bei Schalten auf OFF.

**^RESET** = Ein On-Pegel an diesem Impulseingang führt zum Reset des Programms.*

**^HOLD** = ON-Eingangsimpuls setzt Programm auf HOLD. RUN wird zum Wiederstart benötigt.

**^RUN** = ON-Eingangsimpuls setzt Programm auf RUN, außer der Status ist GHOLD.

**ADV** = Flanke zum Weiterschalten des Segmentes

*Beispiel siehe unter *Beispiel 3 - Alternative Methoden zur Aktivierung der Funktionen START, HOLD, und RESET am Programmgeber (Seite 215).*

**ACHTUNG**

Wenn Eine Verbindung zu den Variablen besteht, ist es nicht nötig, den SET-Eingang pulsen zu lassen, um die Programm- oder Segmentladefunktion abzuschließen. In diesem Fall werden Änderungen der Variablen vom Block automatisch erkannt.

Wenn eines der Signale NPGM und NSEG (oder beide) direkt mit analogen Variablen verknüpft ist und diese analoge Variable sich ändert (z. B. durch das Laden eines Rezepts), arbeitet der Sollwert-Programmgeber intern sofort mit den neuen Werten.

Wenn NPGM oder NSEG mit irgendeinem anderen Funktionstyp verbunden ist, werden die Werte nur in den Sollwert-Programmgeber geladen, wenn ^SET eine positive Flanke durchläuft (Wechsel von OFF zu ON).

### Ausgänge

**SP** = Programmierter Sollwert in techn. Einheiten.

**AUX** = Zweiter Hilfsausgang für eine Sollwert ohne Rampe, in technischen Einheiten. [Beispiel siehe unter *Beispiel 4 - Nutzung des Programmgeberausganges AUX (Seite 216)*]

**STMR** = Verbleibende Zeit im aktuellen Segment - in Minuten.

**STME** = Abgelaufene Zeit im aktuellen Segment - in Minuten.

**PTME** = Abgelaufene Zeit im Programm - in Minuten.

**GHOLDI** = Indikator garantierte Haltezeit, wird aktiviert, wenn der PV außerhalb des garantierten Haltebereichs ist und wenn das garantierte Haltesegment aktiviert ist.

**READY** = Indikator für Programm im Reset-Status (zurückgesetzt).

**HOLDI** = Indikator für Programm in Halt-Status.

**RUNI** = Indikator für Programm läuft (Run-Status).

**STOPI** = Indikator für Programm Stopp (Programm beendet).

**PGM** = Momentane Profil-(Progr.) Nummer (1 bis 70) - zu verbinden mit PGM Eingang des SPEV-Blockes.

**SEG** = Momentane Segment Nummer (1 bis 50) - zu verbinden mit dem SEG-Eingang des SPEV-Blockes.

**STA** = Momentaner Programm-Status (RESET, HOLD, RUN, GHOLD, STOP). Zu verbinden mit dem STA-Eingang des SPEV-Blockes

**ACHTUNG**

Die Programmzustände sind:

- 0 = bis der Block zum ersten Mal nach Netzeinschalten ausgeführt wird
- 1 = Reset (zurückgesetzt)
- 2 = Hold (Halt)
- 3 = Run (läuft)
- 4 = GHold (Warten auf zu garantierenden Sollwert)
- 5 = Stop (Programm beendet)

**TIP**

- Ist der erste Schritt eines Profils eine Rampe, startet das Programm die Sollwertrampe mit dem Werts des Eingangs PV1. Handelt es sich beim ersten Schritt um ein Haltesegment, beginnt der Programm mit dem Haltewert. Wenn gleichbleibende Werte zu Beginne eines Profils erforderlich sind, müssen alle Profile mit einem Haltesegment beginnen.
- Die PV Eingänge werden zum Bestimmen von PV–SP für Segmente mit garantiertem Sollwert verwendet.
- Gültige Programmnummern beginnen mit 1. Gültige Segmentnummern beginnen mit 1.
- Der GHOLD-Ausgang wird nicht vom GHOLD-Eingang beeinflußt.
- Die Eingänge RST, HLD, RUN, JOG, ADV, SET, RESTART sind nur dann aktiv, wenn die zugehörigen Eingänge sich von AUS auf EIN ändern. Ein andauernder EIN-Eingang hat keine andere Wirkung als ein pulsierender EIN-Eingang (daß heißt, er hat keine Wirkung, bis er auf AUS und dann zurück auf EIN geht.).
- Das Programm kann (mit einigen Ausnahmen) sowohl vom Bediener, als auch über Eingänge am SPP-Block vom Momentanen in einen neuen Zustand gebracht werden. Tabelle 59 zeigt die resultierenden Zustände.
- Wenn mehr als ein Eingang im gleichen Ausführzyklus aktiv sind, hat RESET Vorrang über HOLD und RUN, und GHOLD hat Vorrang über RUN.
- Außerdem überschreiben Blockeingänge Eingaben vom Bedienpanel, die im gleichen Zyklus stattfinden, und letztlich werden Statusänderungen am Bedienpanel nach dem Prinzip „die letzte Änderung gewinnt“ ausgeführt.
- Zu Beginn eines Segmentes, ist STME für einen Zyklus 0, um anderen Blöcken das Erkennen des Segmentstartes zu ermöglichen.
- Am Ende eines Segmentes ist STMR für einen Zyklus 0, um anderen Blöcken das Erkennen des Segmentendes zu ermöglichen.
- Wenn RESTART Ein ist, verwendet der Block PV1 als Startwert und die Rampe in „Restart Rate“ bis zum Erreichen des letzten Sollwertes, dann wird der restliche Teil des Segmentes ausgeführt. „Restart Rate“ ist eine Eigenschaft des Profiles (Programmes).
- “Fastforward” (Schnellvorlauf i.a. gesichert) wird durch das Operator-Interface initiiert. Es ist kein Eingang des Blockes. Fastforward bietet eine Möglichkeit, das korrekte Funktionieren der Ereignisse und Ausgangssignale eines Profils zu prüfen, ohne das Profil mit normaler Geschwindigkeit durchlaufen zu müssen. Wenn FASTFORWARD auf ON gesetzt ist, wird das Programm mit der 60-fachen Geschwindigkeit ausgeführt. Ist das Signal für FASTFORWARD auf OFF, läuft das Programm mit normaler Geschwindigkeit.

**Tabelle 59 SPP Eingänge und momentaner Status**

| Eingang | Momentaner Zustand | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **RESET** | **HOLD** | **RUN** | **GHOLD** | **STOP** |
| **RESET** | RESET | RESET | RUN | RESET | RESET |
| **HOLD** | HOLD | HOLD | HOLD | HOLD | STOP |
| **RUN** | RUN | RUN | RUN | GHOLD | STOP |
| **GHOLD** | RESET | HOLD | GHOLD | GHOLD | STOP |

### Optionen für Ablauf des Neustartes

Tabelle 60 listet die Optionen eines Neustartablaufes des Sollwertprogrammes auf.

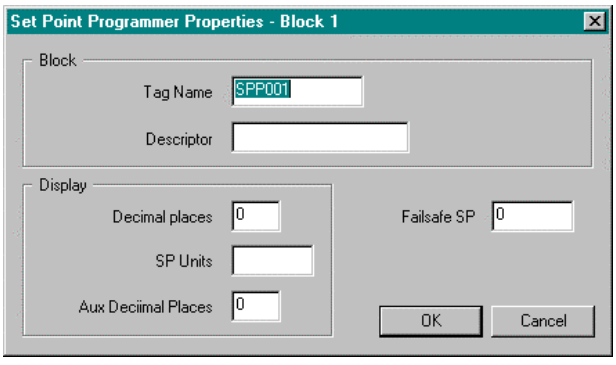
**Tabelle 60 Restart- Ablauf:Optionen**

| | | |
|---|---|---|
| **1** | keine Aktion | Das Programm startet an dem Punkt, an dem es vor Spannungsausfall war. |
| **2** | Verwendung der Restart-Einrichtung des Sollwertprogrammgebers mit einer konfigurierbaren Rampe. | Der Istwert (verbunden mit PV1) wird als Startpunkt für den Sollwert verwendet und die konfigurierte Rampe wird ausgeführt. Wenn die Temperatur den Original-Sollwert vor dem Spannungsausfall erreicht hat, wird das Programm fortgesetzt. ***Siehe Abbildung 73, Ablauf A.*** |
| **3** | Verwendung der Restart-Einrichtung mit konfigurierbarer Rampe und einer Vergleichs-funktion, so daß der Restart nur nach einer bestimmten Zeit aktiviert wird. | Der Restarteingang zum SPP kann so eingestellt werden, so daß er nur nach einer bestimmten Zeit und/oder nur für bestimme Segmente aktiviert wird. (Verwendung von Vergleicher-Blöcken). ***Siehe Abbildung 73, Ablauf B.*** |

**ACHTUNG**

Achten Sie darauf, daß die Rate der Restart-Ramp konfiguriert werden muß, wenn die Restart-Einrichtung für einen kontrollieren Neustart genutzt werden soll, anderenfalls führt der Vorgabewert 0 dazu, daß das Programm „einfriert“.

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt “Execution Order” im Menü “Configure” gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurationsparameter

Die Parameter des SPP Funktionsblockes (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 61 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

**Tabelle 61 SPP Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Tag Name** | kein | Bezeichner, 8 Zeichen | |
| | **Descriptor** | kein | Blockbeschreibung | |
| **Display** | **Decimal Places** | kein | Angezeigte Anzahl Stellen nach dem Dezimalpunkt | 0 - 5 |
| | **SP Units** | kein | Techn. Einheit | 4 Zeichen |
| | **Aux Decimal Places** | kein | Anzahl der Dezimalstellen | 4 Zeichen |
| **Failsafe SP** | **Failsafe Setpoint** | 0 | Sicherheits-Sollwert | -9999 bis 9999 techn. Einheiten |

## Beispiel 1 - PID mit Sollwertprogrammgeber und garantierter Haltezeit

Die garantierte Haltezeit wird als Teil der Sollwert-Profil-Konfiguration, unter Verwendung des Konfigurationsprogr. oder vom SPP EDIT/DETAIL-Display des UMC800 Operator-Interface, konfiguriert. Dies kann auf alle Haltezeiten, ausgewählte Haltezeiten, oder alle Segmente angewendet werden.

Dieses Beispiel verwendet den Regler-Istwert zur Abweichungsprüfung bzgl. des Sollwertausganges. Es können 2 weitere Werte zum erweiterten Abweichungs-Check genutzt werden, wobei alle Eingänge im Band sein müssen, bevor HOLD aufgehoben wird.

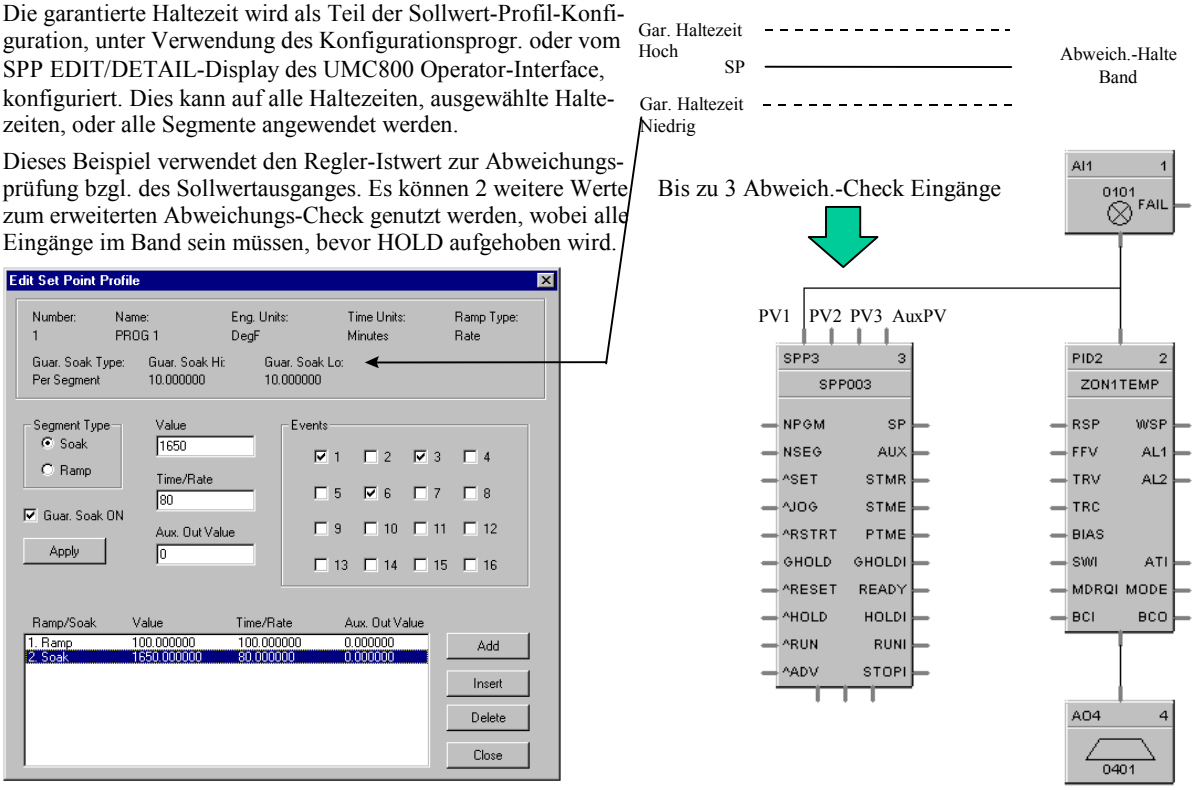



**Abbildung 69 PID Regler mit Sollwertprogrammgeber und garantierter Haltezeit**

## Beispiel 2 - PID mit Sollwertprogrammgeber und Ereignisausgängen

Die SPP-Ereignisausgänge können auf digitale Ausgänge, auf Teile der Logik oder auf Signalbezeichner, die innerhalb der Regelungs-Konfiguration verwendet werden, gerichtet sein.

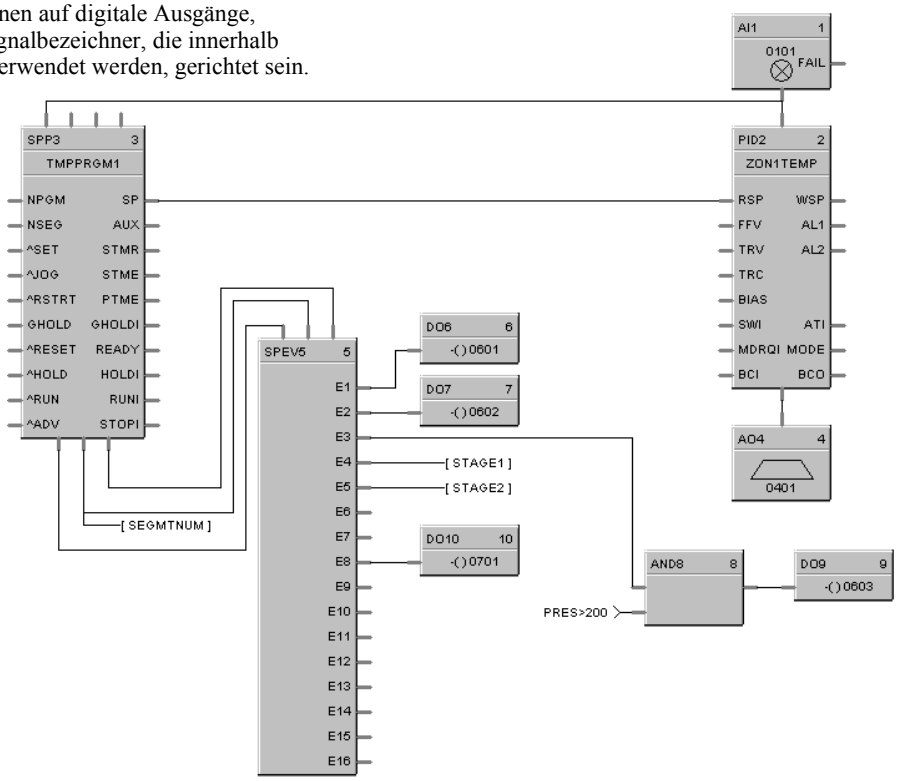



**Abbildung 70 PID-Regler mit Sollwertprogrammgeber und Ereignis-Ausgängen**

### Beispiel 3 - Alternative Methoden zur Aktivierung der Funktionen START, HOLD, und RESET am Programmgeber

Zwei Methoden werden gezeigt.

Der Tasterblock (PB) verbindet diese Funktion mit dem Taster-Display. Die Betätigung der Tasten erzeugt jedesmal einen Impuls.

Unter Verwendung des Digital-Variablen Blockes kann die Funktion aus dem OVERVIEW aktiviert werden.

Beachte: Da digitale Variablen vom OVERVIEW EIN- und AUS-geschalten werden, müssen sie nach dem Einschalten manuell ausgeschalten werden, damit sie ein zweites Mal benutzt werden können.

Beachte: Das Konfigurationsprogramm erlaubt es nicht, die Ausgänge zweier Blöcke zu verbinden.

Die Verbindungen sind zur DEMO jeweils von nur einer alternativen Methode dargestellt.

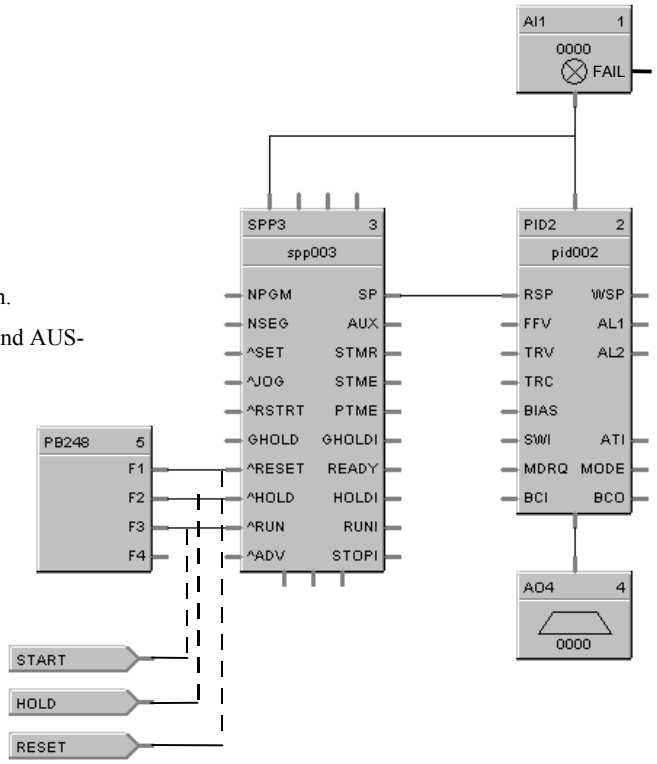



**Abbildung 71 Alternative Methoden zur Aktivierung der Programmgeberfunktionen START, HOLD und RESET**

## Beispiel 4 - Nutzung des Programmgeberausganges AUX

Der Hilfsausgang des Sollwertprogrammgebers (SPP) kann zum Generieren des Sollwertes eines 2. PID-Regler-Blockes auf Niveau-Basis genutzt werden. Dies erspart einen weiteren SPP-Block. Ein anderer (oder gleicher) Sollwert kann für jeden Programmgeberschritt konfiguriert werden. Dies kann zur Programmierung von Druck, %C usw. für einen 2. Regelkreis genutzt werden.
Beide PID-Regelkreise können im gleichen SP-Programmgeber-Display angezeigt werden. Der PV für den zweiten PID-Block ist an den oberen rechten Anschluß des SPP-Blocks angeschlosse um die Anzeige des PV im SP-Programmgeber-Display zu erhalt

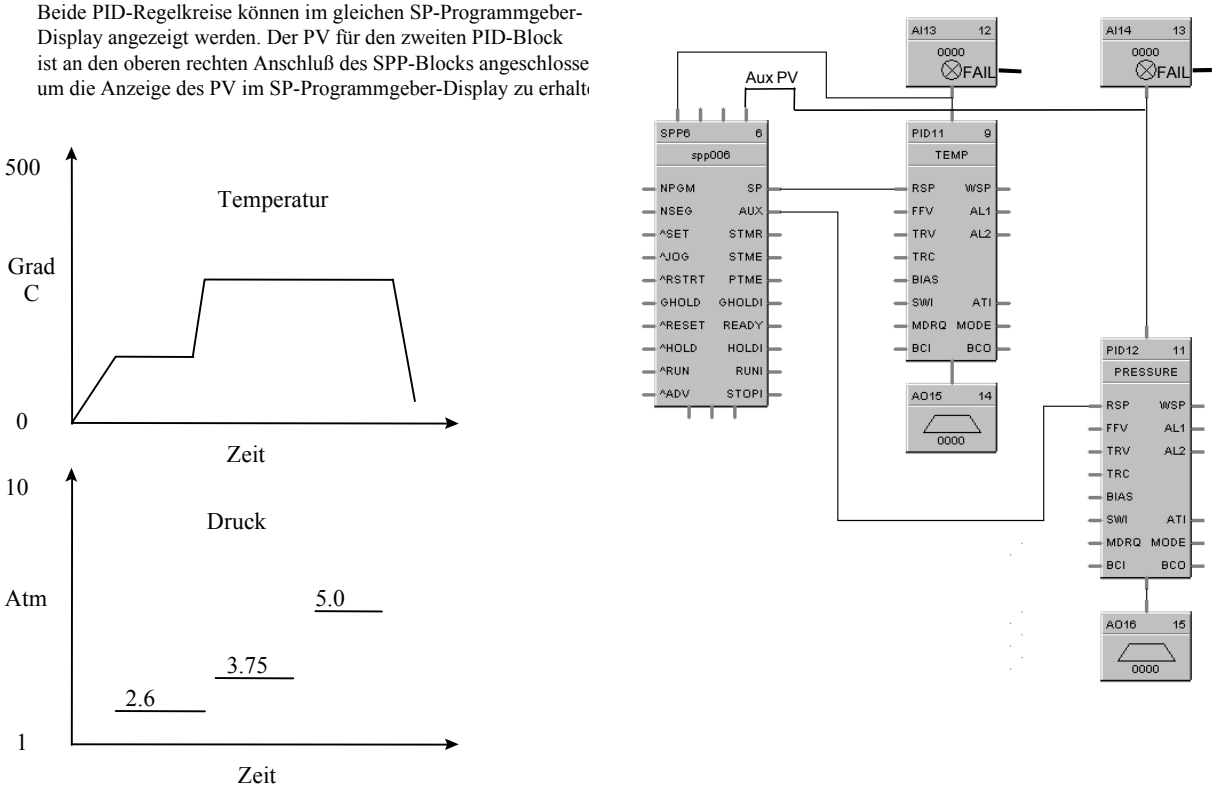


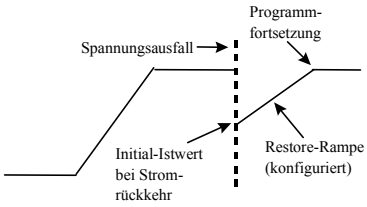

**Abbildung 72 Verwendung des Programmgeberausganges AUX**

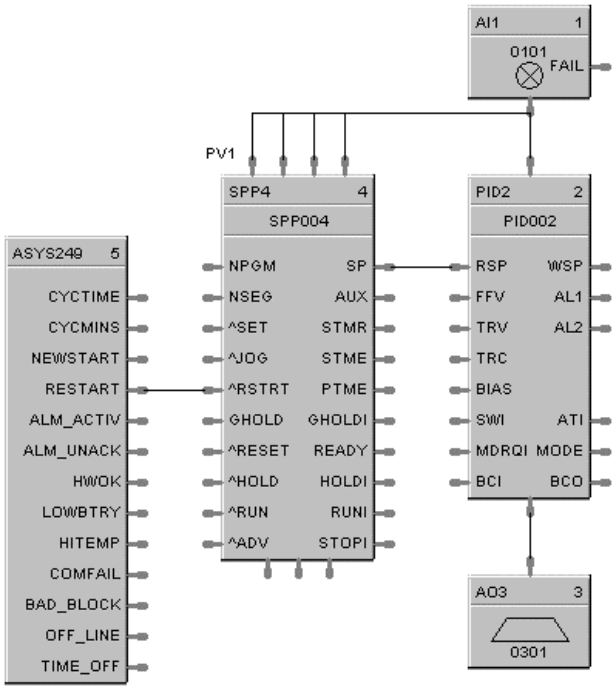
## Beispiel 5 - Definierter Neustart nach Spannungsausfall

### Ablauf A

Um Hektik an einem Ofen bei Spannungsrückkehr nach einem Spannungsausfall zu vermeiden, kann die Restart-Einrichtung des SPP genutzt werden. Diese verwendet den Istwert (verbunden mit PV1) als Startpunkt des Sollwertes und verwendet eine konfigurierbare Rampenfunktion für das Profil. Wenn die Temperatur den Original-Sollwert vor dem Spannungsausfall erreicht hat, wird das Programm fortgesetzt. Der RESTART-Eingang des SPP kann so eingestellt werden, daß er nur nach einer definierten Ausfallzeit und/oder für bestimmte Segmente wirksam wird. Dafür werden Vergleicher-Funktionsblöcke genutzt.

Dieses Beispiel verwendet den System-Monitor-Block, um nach Spannungswiederkehr einen Restart-Impuls auf den RSTRT-Eingang des SPP zu erzeugen. Dies initiiert die beschriebene Neustart-Prozedur.

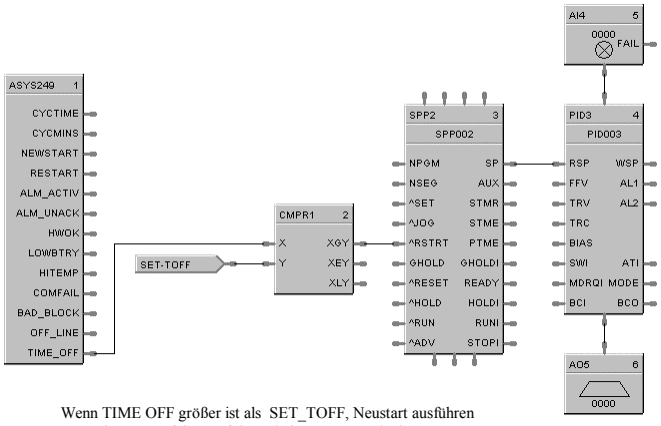



### Ablauf B

Der System-Monitor-Ausgang (RESTART) ist für den ersten Scan-Zyklus nach Spannungswiederkehr aktiviert. Der Ausgang TIME_OFF enthält die Zeitspanne des Spannungsausfalls. Ein Vergleicher-Block, der zur Auswertung der „Auszeit“ verwendet werden kann, bewirkt nur dann ein Aktivieren des Neustartes, wenn die Zeit größer als eine festgelegte Größe ist.

Die Zeitspanne des Spannungsausfalls TIME OFF wird in Sekunden angegeben.



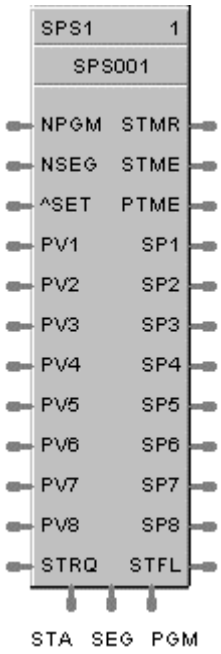

Wenn TIME OFF größer ist als SET_TOFF, Neustart ausführen
Anmerkung: Ausführungsfolge relativ zum SPP-Block

**Abbildung 73 Kontrollierter Neustart nach Spannungsausfall**

# 2.67 SPS Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **SPS** steht für **Master Setpoint Scheduler**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Setpoint Scheduler* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Übersicht

Aufgabe des Sollwert-Zeitplaners ist es, eine Folge von (sowohl analogen als auch digitalen) Sollwert-Ausgänge bereitzustellen, die sich auf eine gemeinsame Zeitbasis beziehen. Es gibt fünf Typen von Sollwert-Zeitplanerblöcken:

- Master-Sollwertzeitplaner (SPS)
- Hilfssollwerte *[SPSA Funktionsblock (Seite 222)]*
- Sollwertprogramm-Ereignisse *[SPEV Funktionsblock (Seite 205)]*
- Statusschalter-Block *[STSW Funktionsblock (Seite 228)]*
- Statusflag-Block *[STFL Funktionsblock (Seite 226)]*

Eine Sollwert-Zeitplaner-Applikation besteht aus einem Master-Sollwertzeitplaner-Block (zwingend erforderlich) sowie als Option aus je einem Funktionsblock für Hilfssollwerte, Statusschalter und/oder Statusflags.

Abbildung 74 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm für eine Sollwert-Zeitplaner-Applikation.

## Funktion des SPS Blocks

Der Master-SPS-Block unterstützt bis zu 8 Rampen- oder Haltesegmentausgänge, die eine gemeinsame Zeitbasis besitzen. Für jeden Sollwert ist ein Prozeßvariablen-Eingang vorhanden. Für Sollwerte des Master-SPS-Blocks steht eine garantierte Haltezeit mit einem symmetrischen Wert für jeden der Sollwert-Ausgänge bereit. Für jeden Sollwert kann eine Sicherheitsstellung vorgegeben werden.

### Eingänge

**NPGM** = Programm-Nummer (wenn SET = ON)

**NSEG** = Nummer des Startsegments (wenn SET = ON)

**^SET** = Impulseingang zum Laden der PGM- und SEG-Nummern

**PV1** = Prozeßvariable Nr. 1

**PV2** = Prozeßvariable Nr. 2

**PV3** = Prozeßvariable Nr. 3

**PV4** = Prozeßvariable Nr. 4

**PV5** = Prozeßvariable Nr. 5

**PV6** = Prozeßvariable Nr. 6

**PV7** = Prozeßvariable Nr. 7

**PV8** = Prozeßvariable Nr. 8

**STRQ** = zum Anschluß an den STQR Ausgang eines STSW Funktionsblocks (s. Abbildung 74.). Der STSW-Block kodiert digitale Eingangssignale in eine Form, die eine Übermittlung von Modusänderungs-Anforderungen vom STSW-Block ermöglichen:

| | |
|---|---|
| 0.0 | Keine Änderung |
| 1.0 | Jog-Status |
| 2.0 | Garantierter Haltezeit-Status |
| 4.0 | Reset-Status |
| 8.0 | Hold-Status |
| 16.0 | Run-Status |
| 32.0 | Weiterschalten-Status |

### Ausgänge

**PGM** = Aktuelle Programmnummer

**SEG** = Aktuelle Segmentnummer

**STA** = Programm-Status (Reset, Run, Hold, Ghold, Stop).

**SP1** = Sollwert-Ausgang Nr. 1 (EU)

**SP2** = Sollwert-Ausgang Nr. 2 (EU)

**SP3** = Sollwert-Ausgang Nr. 3 (EU)

**SP4** = Sollwert-Ausgang Nr. 4 (EU)

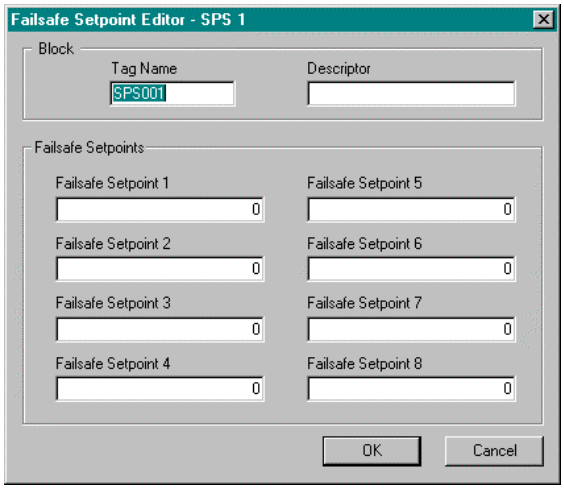
**SP5** = Sollwert-Ausgang Nr. 5 (EU)

**SP6** = Sollwert-Ausgang Nr. 6(EU)

**SP7** = Sollwert-Ausgang Nr. 7 (EU)

**SP8** = Sollwert-Ausgang Nr. 8 (EU)

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 62 beschreibt die Parameter und Werte bzw. die Auswahlmöglichkeiten.

**Tabelle 62 SPS Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Tag Name** | keine | 8 Zeichen Bezeichner | |
| | **Descriptor** | keine | Blockbeschreibung | |
| **Failsafe Setpoints** | | 0 | Sicherheitsstellung Sollwert 1 | Wert in technischen Einheiten (EU) |
| | | 1 | Sicherheitsstellung Sollwert 2 | Wert in EU |
| | | 2 | Sicherheitsstellung Sollwert 3 | Wert in EU |
| | | 3 | Sicherheitsstellung Sollwert 4 | Wert in EU |
| | | 4 | Sicherheitsstellung Sollwert 5 | Wert in EU |
| | | 5 | Sicherheitsstellung Sollwert 6 | Wert in EU |
| | | 6 | Sicherheitsstellung Sollwert 7 | Wert in EU |
| | | 7 | Sicherheitsstellung Sollwert 8 | Wert in EU |

**Die Sicherheitsstellung gibt den Anfangs-Wert bei Verlassen des Programm-Modus an. Die Voreinstellung für die Sicherheitsstellung ist 0.0.**

## Beispiel zum Sollwert-Zeitplaner

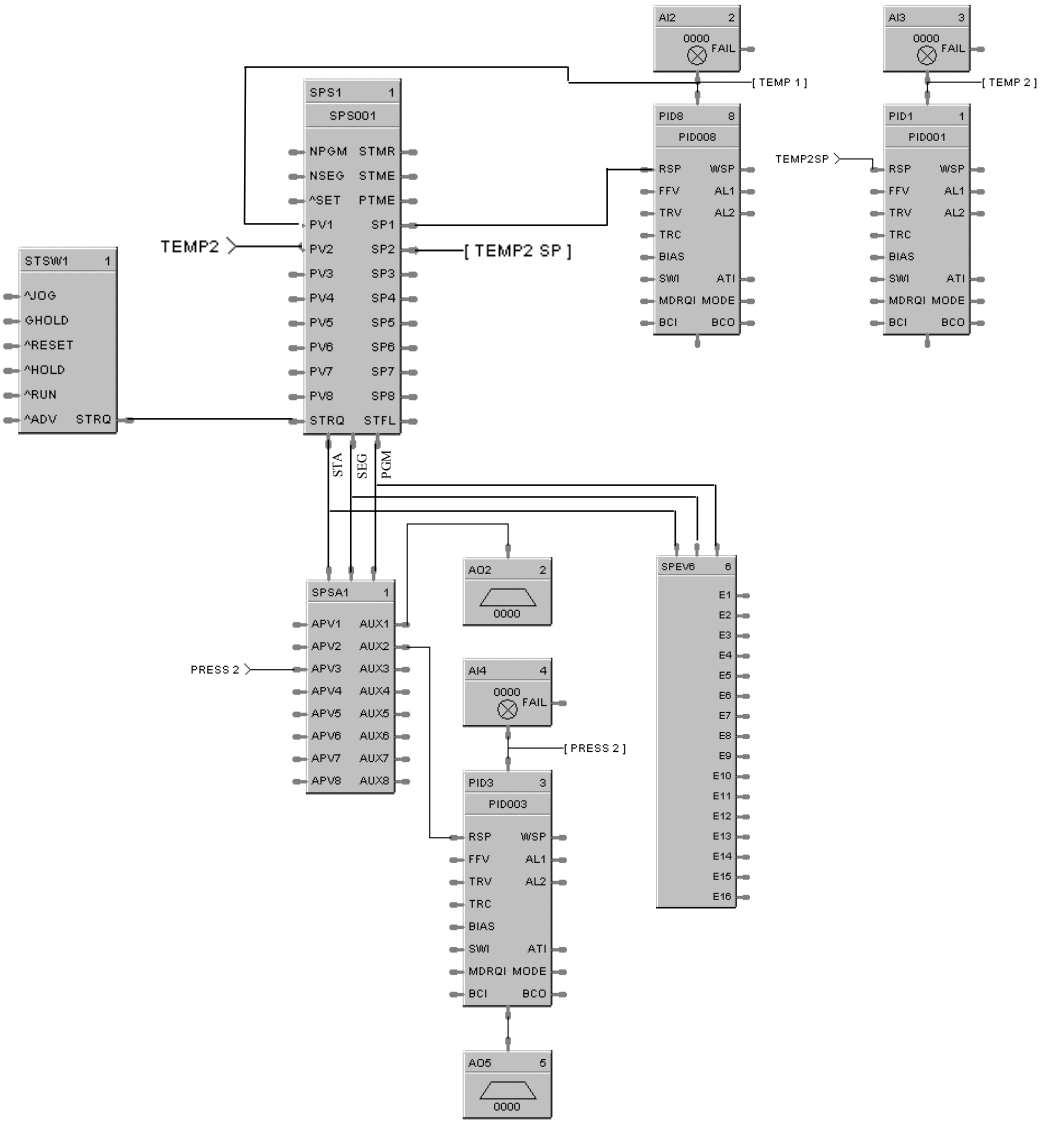
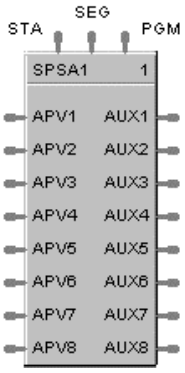



**Abbildung 74 Sollwert-Zeitplaner-Applikation**

# 2.68 SPSA Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **SPSA** steht für **Setpoint Scheduler Auxiliary Setpoint Block**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Setpoint Scheduler* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Die acht Sollwert-Ausgänge des Hilfssollwerte-Funktionsblocks werden auf den Wert des aktuellen Schritts gesetzt. Der aktuelle Schritt ist ein Eingang dieses Funktionsblocks, der an den Ausgang eines Master-SPS-Blocks angeschlossen werden muß. Am Ende eines Schritts gehen die Ausgänge des SPSA-Blocks direkt auf den Wert des nächsten Schritts. SPSA-Blocks unterstützen also keine Rampenfunktionen.

## Eingänge

**PGM** = Aktuelle Programm-Nummer

**SEG** = Aktuelle Segment-Nummer

**STA** = Programm-Status (Reset, Run, Hold, Ghold, Stop).

**APV1** = Hilfs-Prozeßvariable Nr. 1 (EU)
**APV2** = Hilfs-Prozeßvariable Nr. 2 (EU)
**APV3** = Hilfs-Prozeßvariable Nr. 3 (EU)
**APV4** = Hilfs-Prozeßvariable Nr. 4 (EU)
**APV5** = Hilfs-Prozeßvariable Nr. 5 (EU)
**APV6** = Hilfs-Prozeßvariable Nr. 6 (EU)
**APV7** = Hilfs-Prozeßvariable Nr. 7 (EU)
**APV8** = Hilfs-Prozeßvariable Nr. 8 (EU)

## Ausgänge

**AUX 1** = Hilfs-Ausgang AUX Nr. 1
**AUX 2** = Hilfs-Ausgang AUX Nr. 2
**AUX 3** = Hilfs-Ausgang AUX Nr. 3
**AUX 4** = Hilfs-Ausgang AUX Nr. 4
**AUX 5** = Hilfs-Ausgang AUX Nr. 5
**AUX 6** = Hilfs-Ausgang AUX Nr. 6
**AUX 7** = Hilfs-Ausgang AUX Nr. 7
**AUX 8** = Hilfs-Ausgang AUX Nr. 8

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 74 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm (Sollwert-Zeitplaner-Applikation) mit SPSA Funktionsblocks.

# 2.69 SQRT Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **SQRT** steht für **Square Root**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

## Funktion

Zieht die Quadratwurzel aus dem analogen Eingang X, wenn X größer als ein bestimmter DROPOFF-Wert ist.

- Wenn X > DROPOFF, dann: OUT = Wurzel von X.
- Sonst ist OUT = 0.

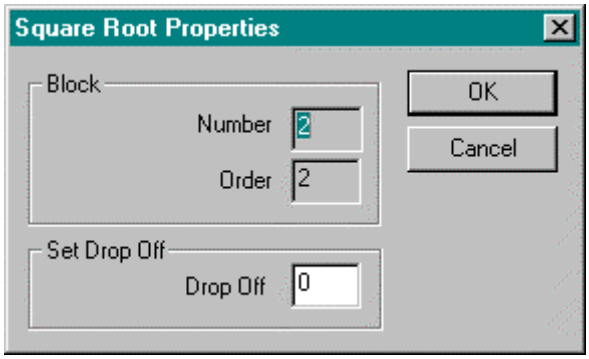
## Eingang

**X** = Analoger Eingangswert, dessen Quadratwurzel gezogen werden soll

## Ausgang

**OUT** = Wert der Quadratwurzel

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 63 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 63 SQRT Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Set Dropoff** | **Dropoff** | **0** | Kleinster Eingangswert (Schwellwert) für die Quadratwurzel. | 0 bis 99999<br>Muß auf >= 0 eingestellt werden |

### Beispiel

Abbildung 75 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des SQRT Funktionsblockes.

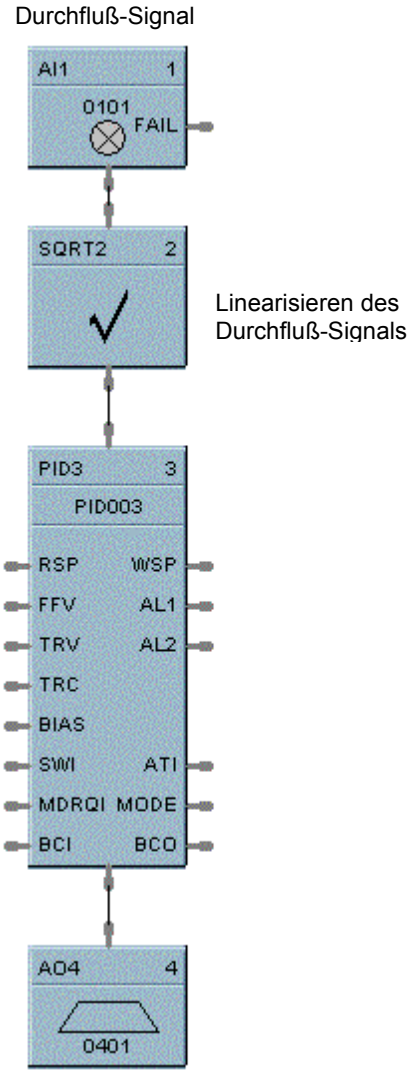
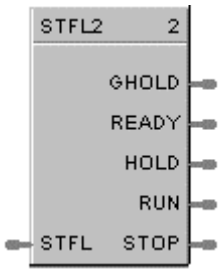



**Abbildung 75 Beispiel zum SQRT Funktionsblock**

# 2.70 STFL Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **STFL** steht für **Setpoint Scheduler State Flags.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Setpoint Scheduler* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Wird über eine eigene Verbindung an den Master-SPS-Block angeschlossen und gibt den Status des Sollwert-Zeitplaners über digitale Ausgänge aus. Dieser Block erhält seine Eingangssignale vom STFL-Block und gibt dessen kodiertes Status-Signal als digitales Signal aus.

## Eingänge

**STFL** = Dieser Eingang wird mit dem Ausgang STFL eines SPS Funktionsblocks verbunden. (s. Abbildung 74).

## Ausgänge

**GHOLD** = ON wenn Status = 1.0, sonst OFF

**READY** = ON wenn Status = 2.0, sonst OFF

**HOLD** = ON wenn Status = 4.0, sonst OFF

**RUN** = ON wenn Status = 8.0, sonst OFF

**STOP** = ON wenn Status = 16.0, sonst OFF

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

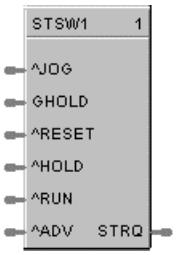
## Beispiel

Abbildung 74 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm für eine Sollwert-Zeitplaner-Applikation mit STFL-Funktionsblock.

# 2.71 STSW Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **STSW** steht für **Setpoint Scheduler State Switch.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Setpoint Scheduler* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Wird über eine eigene Verbindung an den Master-SPS-Block angeschlossen und nimmt digitale Eingangssignale zur Modusänderung des Sollwert-Zeitplaners an. Der Statusschalter erhält die Anforderung für eine Statusänderung über die digitalen Eingänge und erzeugt ein kodiertes Ausgangssignal, das an den SPS-Block angelegt wird.

## Eingänge

**^JOG** = Pegelwechsel von OFF auf ON fordert Status JOG an.

**GHOLD** = ON = Status Garantiertes Halten; Pegelwechsel von ON auf OFF bei vorherigem Status RUN führt zurück zum Modus RUN.

**^RESET** = Pegelwechsel von OFF auf ON fordert Status RESET an.

**^RUN** = Pegelwechsel von OFF auf ON fordert Status RUN an.

**^ADV** = Pegelwechsel von OFF auf ON fordert Status ADVANCE an.

## Ausgänge

**STRQ** = zum Anschluß an den STQR-Eingang des SPS-Funktionsblocks. Der SPSW-Block kodiert digitale Eingangssignale in eine geeignete Form zur Übermittlung von Modusänderungs-Anforderungen an den SPS-Block:

| | |
|---|---|
| 0.0 | Keine Änderung |
| 1.0 | Jog-Status |
| 2.0 | Garantierter Haltezeit-Status |
| 4.0 | Reset-Status |
| 8.0 | Hold-Status |
| 16.0 | Run-Status |
| 32.0 | Weiterschalten-Status |

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

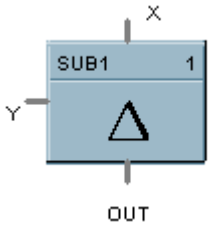
## Beispiel

Abbildung 74 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm (Sollwert-Zeitplaner-Applikation).

# 2.72 SUB Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **SUB** steht für **Subtraction mathematical operation (2 Inputs)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Math* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Subtrahiert einen Eingang (Y) von einem anderen (X).

- OUT = X–Y.

## Eingänge

**X** = Erster analoger Eingangswert

**Y** = Zweiter analoger Eingangswert

## Ausgang

**OUT** = Berechneter Wert

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 76 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des SUB Funktionsblockes.

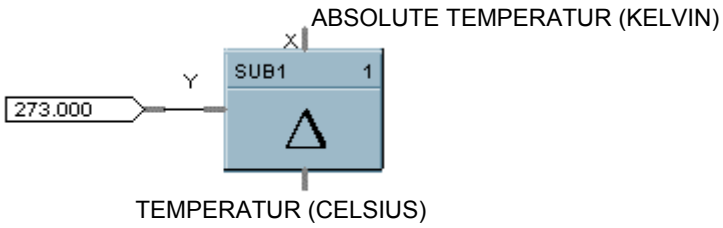
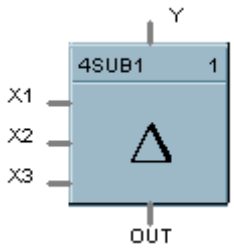



**Abbildung 76 Beispiel zum SUB Funktionsblock**

# 2.73 4SUB Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **4SUB** steht für **Subtraction mathematical operation (4 Inputs)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Math* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Subtrahiert drei analoge Eingänge (X1,X2,X3) vom Eingang Y und gibt das Ergebnis aus.

## Eingänge

**X1** bis **X3** = Drei analoge Eingänge

**Y** = Vierter analoger Eingang (Wert, von dem subtrahiert wird)

**ACHTUNG**

Alle vier Eingänge müssen angeschlossen werden. Nicht angeschlossenen Eingänge liefern den Wert 0.

## Ausgang

**OUT** = Differenz

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 77 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des 4SUB Funktionsblockes.

Y - X1 - X2 - X3 - X4 = OUT

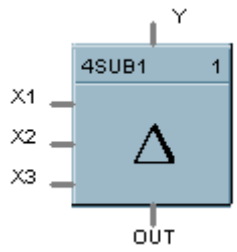
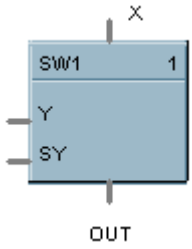



**Abbildung 77 Beispiel zum 4SUB Funktionsblock**

# 2.74 SW Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **SW** steht für **Analog Switch**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Signal Selectors* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Schaltet das Signal Y zum Ausgang durch, wenn SY EIN ist.

- Wenn SY = EIN, dann **OUT = Y**
- Sonst **OUT = X**

## Eingänge

**X** = Erster analoger Eingangswert

**Y** = Zweiter analoger Eingangswert

**SY** = Auswahlschalter zwischen X und Y („Select Y“)

## Ausgang

**OUT** = Ausgewählter Wert

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 78 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des SW Funktionsblockes zur Auswahl des ausgegebenen Regelsignals.

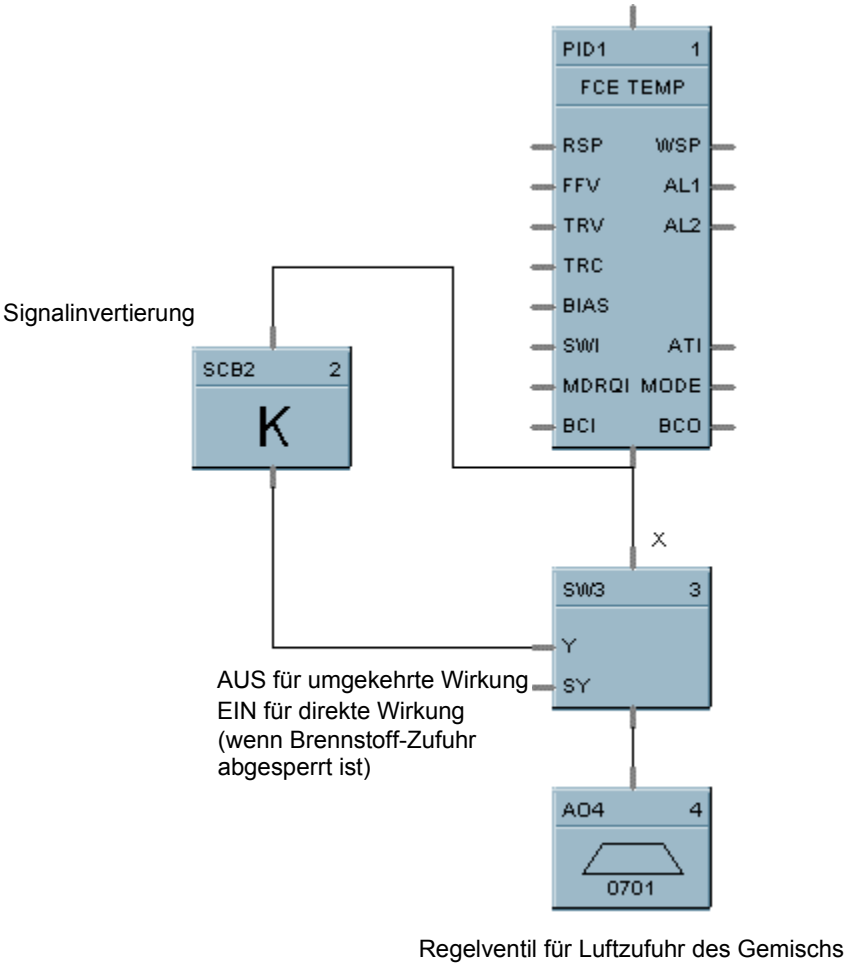
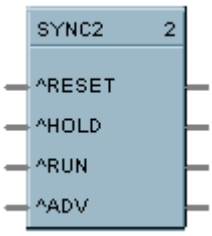



**Abbildung 78 Beispiel zum SW Funktionsblock**

# 2.75 SYNC Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **SYNC** steht für **Synchronize (Synchronisation)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Setpoint Program* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Wird dazu benutzt, zwei Sollwertprogramme mit Hilfe der Run-, Hold-, und Reset-Signale beider Programme zu synchronisieren.

## Eingänge (für die logische Steuerung von Programmgebern)

**RST** = RESET-Befehl, wenn das Signal auf ON wechselt.

**HLD** = HOLD-Befehl, wenn das Signal auf ON wechselt.

**RUN** = RUN-Befehl, wenn das Signal auf ON wechselt.

**ADV** = ADVANCE-Befehl, wenn das Signal auf ON wechselt.

## Ausgang

Der Status der an die Ausgänge dieses Blocks angeschlossenen Programmgeber wird überwacht. Eine Statusanderung eines Programmgebers wird an die anderen Programmgeber übermittelt. Diese Übertragung erfolgt unabhängig von den Anschlüssen am Eingang. Die Eingänge des Blocks müssen nicht unbedingt verwendet werden.

**ACHTUNG**

Der Status Ghold wird mit diesem Block nicht zwischen Programmgebern übermittelt.

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt “Execution Order” im Menü “Configure” gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Beispiel

Abbildung 79 zeigt ein Funktionsblock Diagramm mit einem SYNC Funktionsblock.

***Funktion:*** Die Änderungen im Sollwertprogrammstatus werden für mehrere SPP Funktionsblöcke synchronisiert, wenn der Status eines verbundenen SPP vom Bedienpanel oder über ferngesteuerte Verbindung geändert wird (analoge und digitale I/O-Blöcke, die zur Vervollständigung dieser Funktion nötig sind, werden nicht gezeigt).

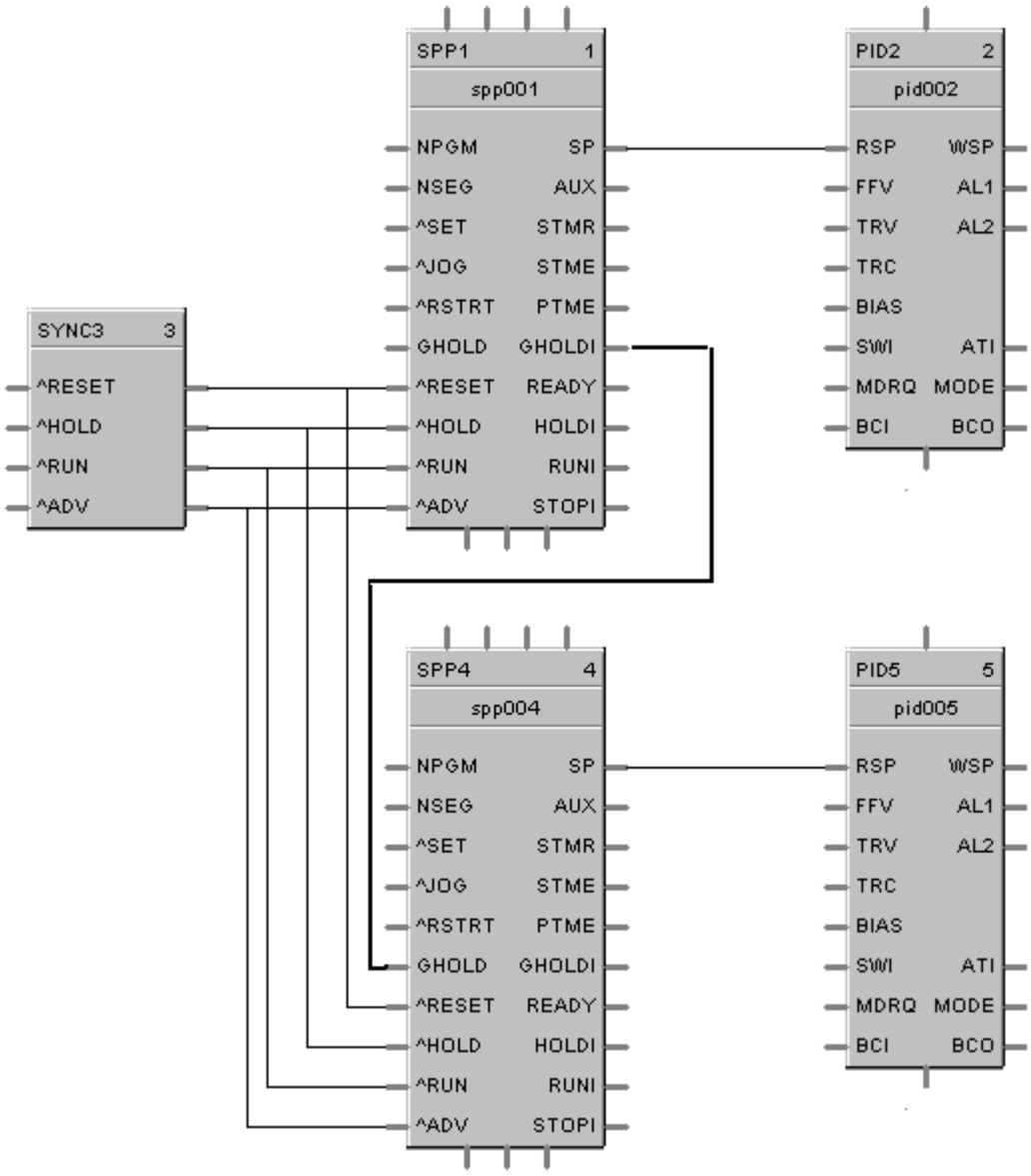
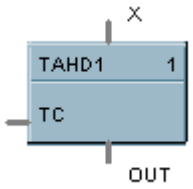



**Abbildung 79 Beispiel zum SYNC Funktionsblock**

# 2.76 TAHD Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **TAHD** steht für **Track and Hold**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Auxiliary* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Stellt einen Ausgang zur Verfügung, der einem Signal X entweder folgt (Track) oder einen Zustand hält (Hold). Die beiden Modi werden durch das digitale Signal TC gesteuert:

- Wenn TC = EIN, dann: OUT = X (TRACK)
- Wenn TC = AUS, dann: OUT = Letzter Wert von X (HOLD)

## Eingänge

**TC** = Modusauswahl, „Track command“, wenn EIN, dann Track-Modus

**X** = Wert, der nachgeführt werden soll

## Ausgang

**OUT** = Wert von X nachführen und Halten.

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 80 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des TAHD Funktionsblockes, um das Eingangssignal eines PID-Regelkreises in Abhängigkeit von einem digitalen Eingang nachzuführen.

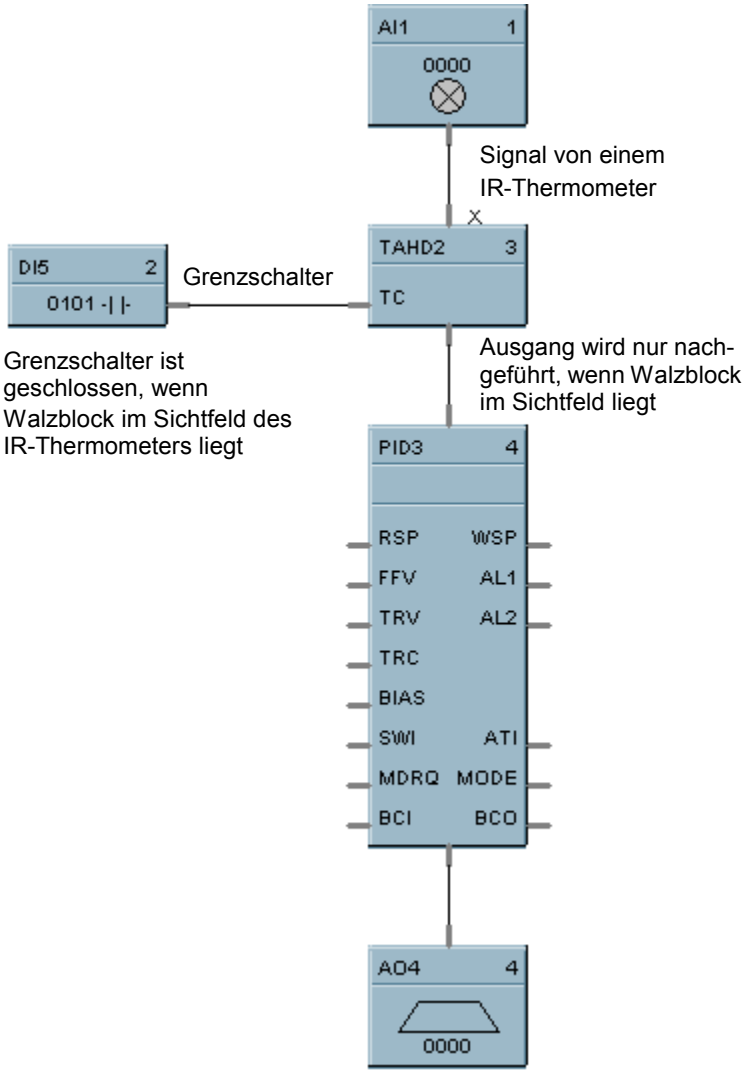



**Abbildung 80 Beispiel zum TAHD Funktionsblock**

# 2.77 TGFF Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **TGFF** steht für **Toggle Flip-Flop**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

*Fast Logic*

## Funktion

Der Ausgang ist EIN, wenn das Signal ^TOG einen AUS-EIN-Übergang liefert und der vorherige Zustand des Ausgangs AUS war. Der Ausgang ist AUS, wenn ^TOG einen AUS-EIN-Übergang liefert und der vorige Zustand des Ausgangs EIN war.

- OUT = EIN, wenn ^TOG von AUS auf EIN übergeht und OUT vorher *AUS* war.
- OUT = AUS, wenn ^TOG von AUS auf EIN übergeht und OUT vorher *EIN* war.
- Reset setzt den Ausgang unabhängig vom aktuellen Status auf AUS.

## Eingänge

**^TOG** = Digitaler Eingang
**RESET** = Digitaler Eingang EIN  Eingang = Ausgang AUS

## Ausgang

**OUT** = Digitaler Ausgang

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 81 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des TGFF Funktionsblockes und Beschriftung des Ausgangs.

F1 schaltet D02 abwechselnd zwischen EIN und AUS um.

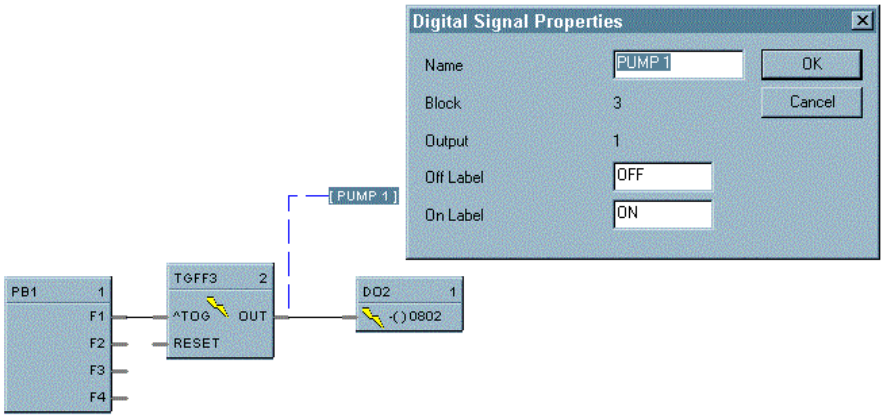
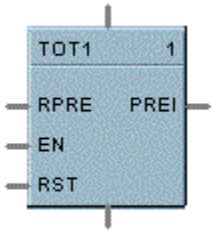



**Abbildung 81 Beispiel zum TGFF Funktionsblock**

# 2.78 TOT Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **TOT** steht für **Totalizer(Integrator)**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Calculations* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




Summierter Wert

## Funktion

Integriert einen analogen Eingang unter Verwendung einer spezifizierten Rate. Die Rate kann in Einheiten pro Sekunde, Minute, Stunde oder Tag angegeben sein.

Der summierte Wert kann bei einer erreichten Voreinstellung zurückgesetzt werden. Dabei kann auch ein digitales Ausgangssignal gegeben werden.

Separate digitale Aktivierungs- und Rücksetzeingänge sind vorhanden.

Der summierte Wert kann von 0 aus auf einen vorgegebenen Wert hochgezählt werden oder von der Voreinstellung auch 0 heruntergezählt werden.

## Eingänge

**RPRE** = Ferngesteuerter Voreinstellungswert in techn. Einheiten

**EN** = Wenn der Eingang EIN ist, wird der Eingangswert zu einem vorausbestimmten Wert integriert. (Wenn EN = AUS ist, wird der Wert gehalten.)

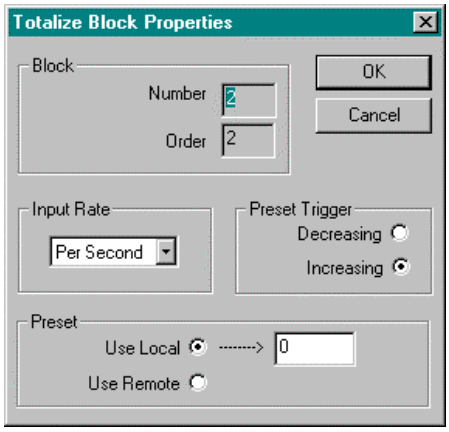
**RST** = EIN setzt den Ausgang zurück auf Null. (Summierter Wert wird auf 0 gesetzt.)

## Ausgang

**PREI** =Digitaler Ausgang, EIN, wenn der Ausgang = Voreinstellwert. Bei Erreichen des Wertes ist der Ausgang für einen Scan-Zyklus aktiv und der TOT beginnt von 0.

**OUT** = Summierter Wert in technischen Einheiten.

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt “Execution Order” im Menü “Configure” gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurationsparameter

Die Parameter des TOT Funktionsblockes (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 64 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

**Tabelle 64 TOT- Block Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Order** | kein | Ausführreihenfolge | Nur Lesen. Siehe “Configure" Menü, ”Execution Order” zum Ändern. |
| **Input Rate** | **Input Rate** | kein | Eingangs-Rate | Wahl:<br>pro Sekunde<br>pro Minute<br>pro Stunde<br>pro Tag |
| **Use Preset** | **Use Local** | kein | Lokale Voreinstellung | Auswahl durch Anklicken des Kreises und Eingabe des Wertes im zugeordneten Feld |
| | | 1 | Lokaler Voreinstellungswert | 1 bis 999999 |
| | **Use Remote** | kein | Ferngest. Voreinstellung | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| **Preset Trigger** | **Decreasing** | kein | Wahl bei Verringern von Voreinstellung bis 0 | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Increasing** | kein | Wahl bei Summieren von 0 bis Voreinstellungswert | Auswahl durch Anklicken des Kreises |

## Beispiel

Abbildung 82 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm mit einem TOT-Block.

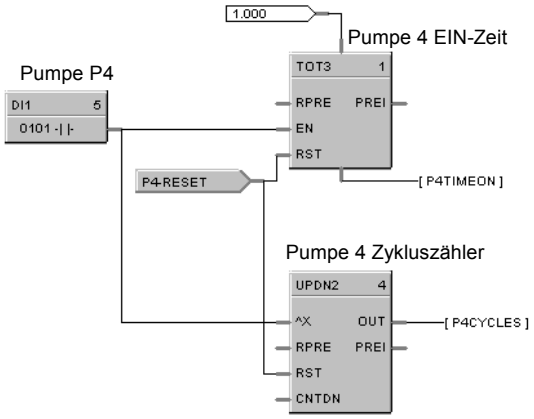
**BEISPIEL 1**

Im UMC sind ONDT- Zeitgeber nicht haltend - bei RUN=0 ist der Zeitgeber zurückgesetzt. Ein haltender Zeitgeber hat einen Aktivierungs- u. einen Reset-Eingang. Solange der Zeitgeber nicht zurückgesetzt wird, wird die Zeit summiert, falls der Aktivierungseingang EIN ist. Das erlaubt die Aufzeichnung der Aktivzeit eines Gerätes.

Dies Beispiel nutzt den TOT-Block als einen haltenden Zeitgeber. Wenn ein fester Eingang von 1 (numerische Konstante) vorliegt, erhöht der TOT die Zeit um 1 in Abhängigkeit der gewählten Rate (pro s,min,h,tag). Zum Beispiel bei einer Auswahl “per hr” (pro h) wird der Ausgang 1.0 nach einer Std., 2.0 nach 2 Std.sein, usw. bis zum Erreichen des PRESET-(Voreinstell-)Wertes.

Der abgebildete Zähler ermittelt die Anzahl der Pumpen-Zyklen (AUS-EIN-Übergänge).

Das digitale Signal P4-RESET wird zum Rücksetzen von Zeitgeber und Zähler verwendet.




**BEISPIEL 2 – Durchfluß-Summierung**

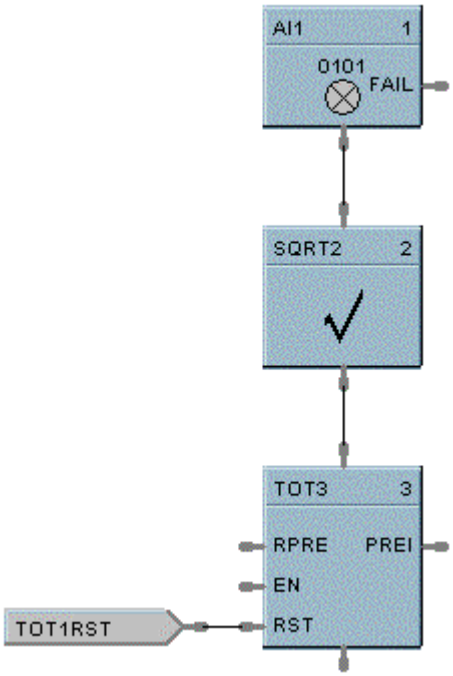
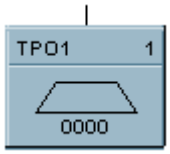



**Abbildung 82 Beispiel zum TOT Funktionsblock**

# 2.79 TPO Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **TPO** steht für **Time Proportional Output**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Loops* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

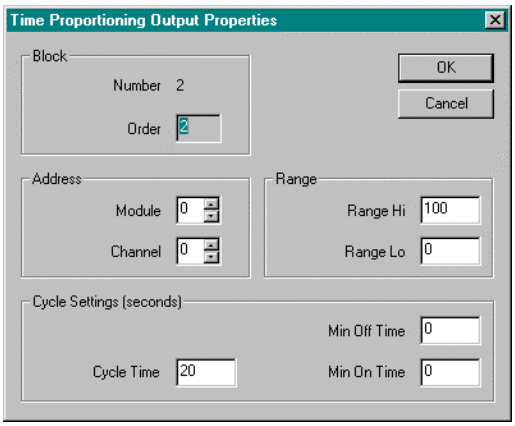
Regelt die Anteile der Zeit, in denen der Ausgang auf EIN bzw. AUS ist, entsprechend dem analogen Eingangswert. Die Anteile werden dabei innerhalb einer benutzerdefinierten Zykluszeit realisiert.

- Dauer im EIN-Zustand = [Zykluszeit * (Eingang - Untergrenze)] / (Obergrenze - Untergrenze)
- Dauer im AUS-Zustand = Zykluszeit - Dauer im On-Zustand
- Wenn EIN-Zeit < Mindest-EIN-Zeit, dann EIN-Zeit = 0.0
- Wenn AUS-Zeit < Mindest-AUS-Zeit, dann AUS-Zeit = 0.0.

## Eingang

Analoger Eingangswert in Prozent (%)

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 65 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 65 TPO Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Address** | **I/O Module** | 0 | Adresse des I/O-Moduls, auf das ausgegeben werden soll | Wert eingeben: 1 bis 16 |
| | **Channel** | | Kanal auf dem angegebenen I/O-Modul | Wert eingeben: 1 bis 4 |
| **Range** | **Range Hi** | 1 | Obergrenze des Eingangswertes | -9999 bis 9999 Standard = 100 (Prozentskala) |
| | **Range Lo** | 2 | Untergrenze des Eingangswertes | -9999 bis 9999 Standard = 0 (Prozentskala) |
| **Cycle Settings** | **Cycle Time** | 3 | Zykluszeit des Ausgangs | 1 bis 120 Sekunden Standard = 20 |
| | **Min Off Time** | 4 | Mindest-AUS-Zeit | 0.0 bis 15.0 Sek. Standard = 0.0 |
| | **Min On Time** | 5 | Mindest-EIN-Zeit | 0.0 bis 15.0 Sek. Standard = 0.0 |

**Beispiel**

Abbildung 83 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des TPO Funktionsblockes. TPO Blöcke werden oft dazu verwendet, Heizungen zu steuern, wobei dann der EIN- bzw. AUS-Anteil an der Zeit die Temperatur steuert. In diesem Beispiel wird der Ausgang eines PID-Bausteines in Zeitanteile umgesetzt.

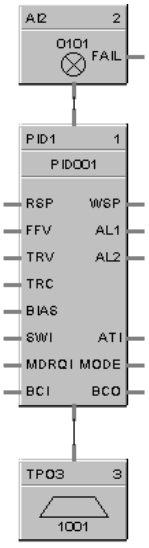
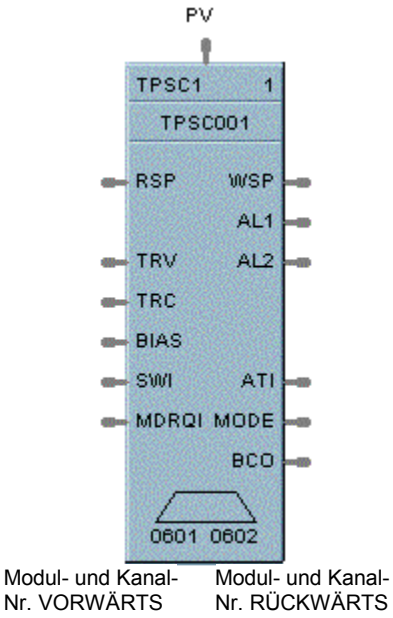



**Abbildung 83 Beispiel zum TPO Funktionsblock**

# 2.80 TPSC (3POS) Funktionsblock

## Beschreibung

**TPSC (3POS)** steht für **Three Position Step Control** (3-Punkt-Schritt) Regelung. Dieser Block gehört zur Kategorie *Loops*. Er wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt.




## Funktion

Der Block kombiniert einen PID-Regler mit einer 3-Punkt-Schritt Ausgangsfunktionen, um einen Motor ohne Positionsrückmeldung stellungsproportional anzusteuern. Erlaubt die Regelung eines Ventils oder eines anderen Stellgliedes durch ein Motorgetriebe, daß von zwei digitalen Ausgängen angesteuert wird; einen um den Antrieb abwärts, einen um ihn aufwärts zu fahren, ohne Positionsrückführpotentiometer auf der Antriebswelle.

## Eingänge

**PV** = Istwert (Prozeß Variable), analoger Eingangswert in techn. Einheiten
**RSP** = Ferngest. Sollwert (Remote SetPoint), analoger Eingangswert in techn. Einheiten oder Prozent
**TRV** = Aufgeprägter Ausgang (Output Track Value) in Prozent (PID Ausgang = TRV Eingang wenn TRC = ON.)
**TRC** = Ausgangs-Aufprägungs Aktivierung (an,aus) (Output Track Command) [EIN,AUS] (ON-aktiviert TRV) (Modus = Lokal Überschreiben)
**BIAS** = Ferngesteuerter Offset-Wert für Verhältnisregelung
**SWI** = Schalteingänge (Switch Inputs) (vom SWO des LPSW Funktionsblockes)

0 = keine Änderungen
1 = Start der Selbstoptimierung
2 = Wechseln der Wirkungsrichtung
4 = Aktivieren der stoßfreien Übertragung
8 = Aktivieren des Reglerparametersatzes 1
16 = Aktivieren des Reglerparametersatzes 2

**MDRQI** = Externe Modusanforderung (External Mode ReQuest) (kann mit dem MDRQO-Ausgang eines MDSW Funktionsblocks verbunden werden, der einzelne Schalteingänge kodiert).

0 = keine Änderung
1 = Anforderung Handbetrieb
2 = Anforderung Automatikbetrieb
4 = Anforderung lokaler Sollwert-Modus
8 = Anforderung ferngesteuerter Sollwert-Modus

### Ausgänge

**WSP** = Momentaner Sollwert (Working SetPoint) in techn. Einheiten für Anzeige/Überwachung
**AL1** = Alarm 1 - Digitales Signal
**AL2** = Alarm 2 - Digitales Signal
**ATI** = Selbstoptimierungsanzeiger (Autotune Indicator) (EIN = Autotune aktiv)
**MODE** = Regelkreis-Modus (üblichweise zur Kodierung mit einem Modusflags-Block verbunden). Der Modus wird mit folgenden Werten angegeben:

| | |
|---|---|
| 0.0 | RSP AUTO (ferngesteuerter bzw. externer Sollwert, Ausgang in Automatik) |
| 1.0 | RSP MAN (externer Sollwert, Ausgang in Hand) |
| 2.0 | RSP Initialisierung auf Handbetrieb (s. ACHTUNG) |
| 3.0 | RSP Lokal Überschreiben (s. ACHTUNG) |
| 4.0 | LSP AUTO (lokaler bzw. interner Sollwert, Ausgang in Automatik) |
| 5.0 | LSP MAN (interner Sollwert, Ausgang in Hand) |
| 6.0 | LSP Initialisierung auf Handbetrieb (s. ACHTUNG) |
| 7.0 | LSP Lokal Überschreiben (s. ACHTUNG) |

**BCO** - Rückrechnungs-Ausgang (für Folgeregler in Kaskadenregelungen). Dieser Block kann *nur* als Kaskaden-Folgeregler benutzt werden, da kein BCI Eingang vorhanden ist.

**ACHTUNG**

Wenn eine Anforderung für den den Wechsel von Automatik- auf Handbetrieb empfangen wird und:

- die Anforderung vom Bedienpult kommt, *wird die Anforderung ignoriert*.
- die Anforderung von einem Mdousumschalter-Funktionsblock (MDSW) kommt, *wird die Anforderung zwischengespeichert. Beim Verlassen des Initialisierungs-Modus oder des Modus "Lokal Überschreiben" wechselt der Regelkreis dann zum Handbetrieb.*

### Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

### Dialogbox-Struktur

Das TPCS Block Parameterfenster enthält sechs Register

**GENERAL (allgemein)**
**RSP (ferngesteuerter Sollwert)**
**RANGE/LIMIT (Bereiche, Grenzen)**
**TUNING (Reglerparameter)**
**ACCUTUNE (Selbstoptimierung)**
**ALARMS (Alarme)**
**MOTOR**

Mit einem Klick auf das entsprechende Register erhält man dessen Eigenschaften.

### *GENERAL REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 66 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

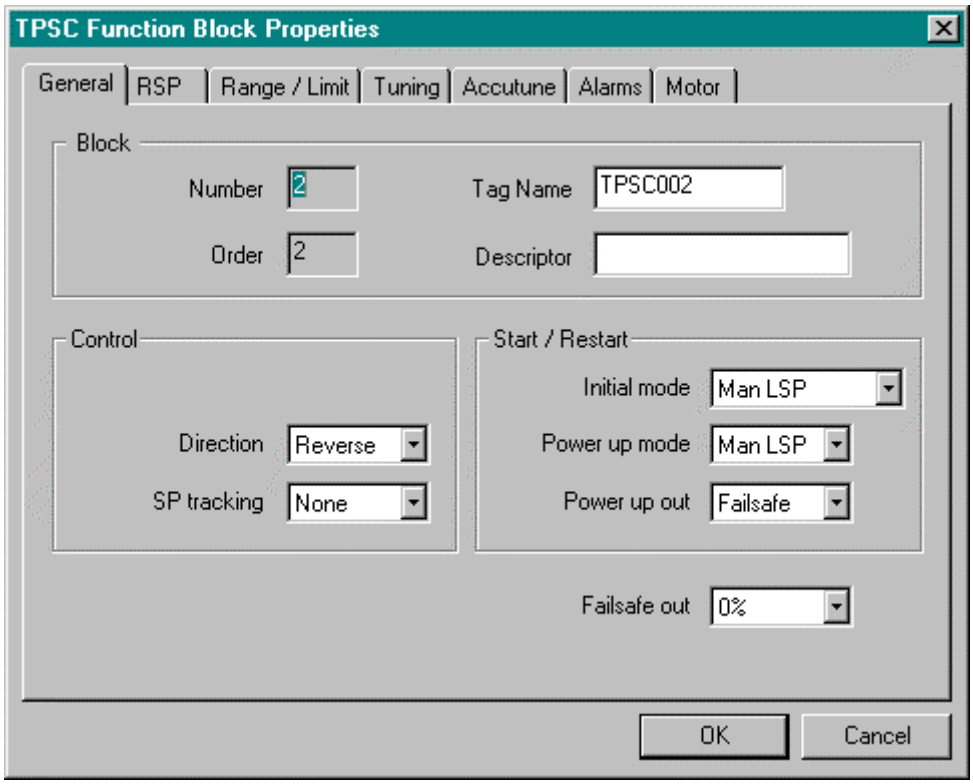



**Tabelle 66 General Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Block** | **Order** | kein | Ausführreihenfolge | Nur lesen. Siehe “Configure" Menü, ”Execution Order” zum Ändern. |
| | **Tag Name** | kein | 8 Zeichen Bezeichner | |
| | **Descriptor** | kein | Block-Beschreibung | |
| **Control** | **Direction** | kein | Wirkungsrichtung | **DIRECT** - PID bewirkt ein **Steigen** des Ausganges, wenn der Istwert steigt.<br>**REVERSE** - PID bewirkt ein **Fallen** des Ausganges, wenn der Istwert steigt. |
| | **SP Tracking** | kein | Sollwertnachführung | **None (inaktiv)**<br>**Track PV** - Wenn der Reglermodus in „Hand“ ist, folgt der Sollwert dem Istwert.<br>**Track RSP** - Wenn der Sollwertmodus auf ferngest. (extern) Sollwert steht, folgt der lokale (interne) Sollwert dem externen Sollwert. |

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Start/Restart** | **Initial Mode** | kein | Regler- und Sollwert-Modus beim NEWSTART<br>**Newstart** ist der erste Scan-Zyklus, der nach dem Kaltstart des Reglers einsetzt. | **MAN LSP** - Hand-Regelung und letzter interner Sollwert.<br>**AUTO LSP** - Automatik und letzter interner Sollwert.<br>**AUTO RSP** - Automatik und externer Sollwert.<br>**Man LSPonly** - Hand und letzter interner Sollwert, nicht umschaltbar *.<br>**Auto LSPonly** - Automatik und letzter interner Sollwert, nicht umschaltbar *.<br>**Auto RSPonly** - Automatik und externer Sollwert, nicht umschaltbar *.<br>**Diese Modi überschreiben den im POWER UP MODE konfigurierten Wert.* |
| | **Power Up Mode** | kein | Regler- und Sollwert-Modus bei Netzeinschalten. | **MAN LSP** - Hand und letzter interner Sollwert.<br>**AM LSP** - Gleiche Regelart (Auto oder Handbetrieb) und letzter interner Sollwert.<br>**AM LR** - gleicher Reglermodus (Auto oder Hand) und Sollwertmodus (intern oder extern) wie bei Spannungsabschalten. |
| | **Power Up Out** | kein | Ausgang bei Netzeinschalten. | **LAST OUT** - Gleich wie bei Spannungsabschalten.<br>**FAILSAFE** - Parameter in Failsafe. |
| **Failsafe out** | **Failsafe Output** | 13 | Sicherheitsausgang | Möglichkeiten:<br>0%<br>100% |

### *RSP REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 67 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

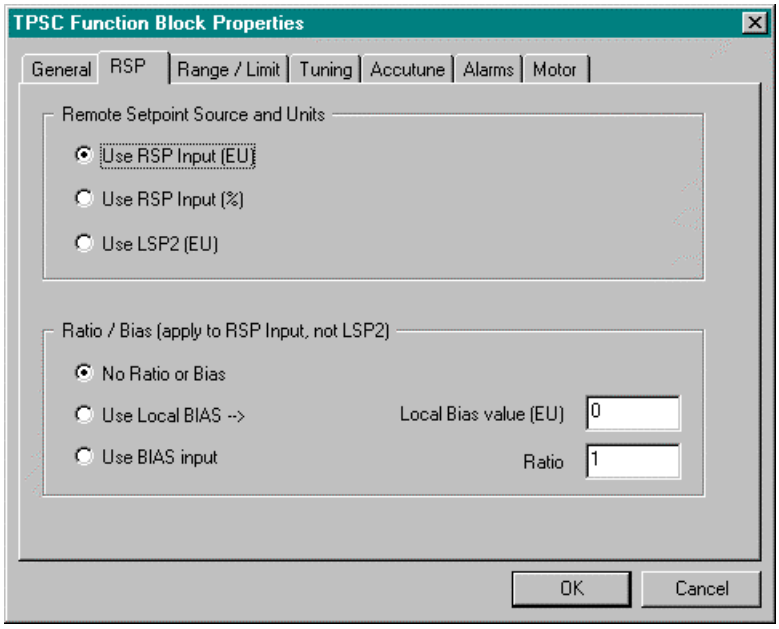



**Tabelle 67 RSP Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Remote Setpoint Source and Units** | **Use RSP Input (EU)** | kein | Verwende ext. Sollwert in techn. Einheiten | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Use RSP Input (%)** | kein | Verwende ext. Sollwert in Prozent | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Use LSP2 (EU)** | kein | Verwende int. Sollwert #2 in techn. Einheiten | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| **Ratio/Bias**<br>**(Nur RSP Eingang)** | **No Ratio or Bias** | kein | Kein Verhältnis oder Offset wird angewendet | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Use Local Bias** | kein | Verwende konfigurierten Offset-Wert | Auswahl durch Anklicken des Kreises<br>Eingabe des Wertes unter "**Local Bias Value**". |
| | **Use Bias Input** | kein | Verwende Offset-Wert, der mit dem Block-Eingang verbunden ist. | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **Local Bias Value (EU)** | 38 | Interner Offset-Wert in techn. Einheiten | Eingabe des Wertes von -99999 bis 99999 |
| | **Ratio** | 37 | Verstärkung bei Verhältnisregelung | -20 bis +20 |

### *RANGE/LIMIT REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 68 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

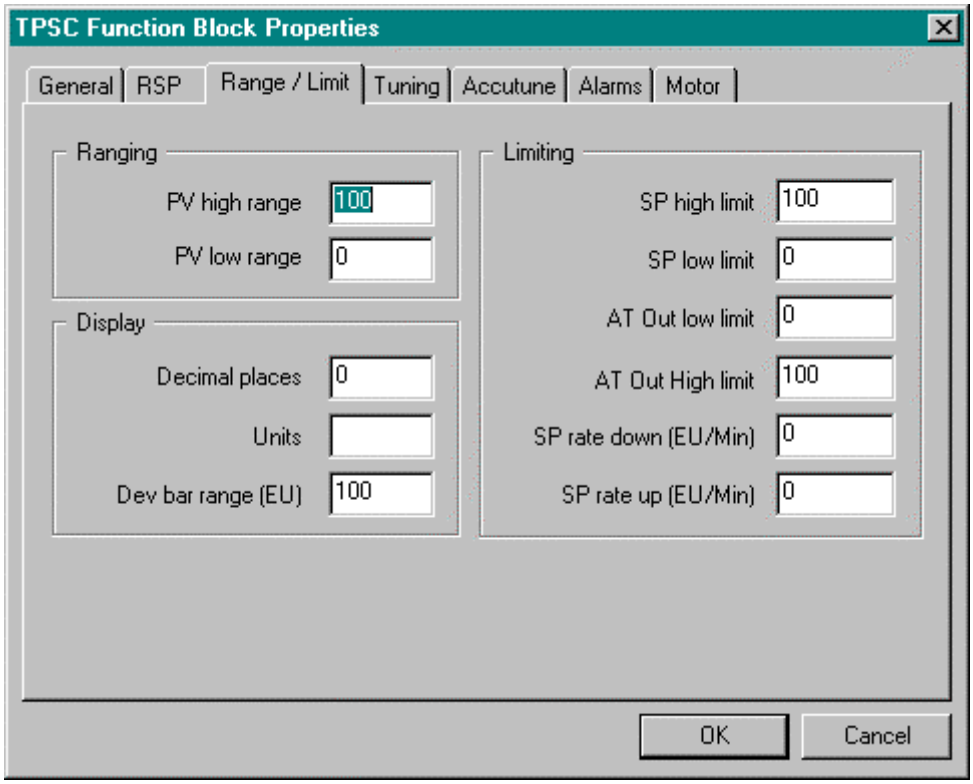


**Tabelle 68 Range/Limit Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Ranging** | **PV High Range** | 3 | Obere Grenze des Istwertes | -99999 bis 99999 |
| | **PV Low Range** | 4 | Untere Grenze des Istwertes | -99999 bis 99999 |
| **Display** | **Decimal Places** | kein | Anzahl angezeigter Stellen nach dem Komma. | 0 - 5 |
| | **Units** | kein | Maßeinheit für Anzeige | bis zu 4 Zeichen |
| | **DEV Bar Range (EU)** | kein | Abweichungsbalken Bereich am Bediener Interface | -99999 bis 99999 |
| **Limiting** | **SP High Limit** | 10 | Sollwertobergrenze - verhindert das Unterschreiten des externen oder internen Sollwertes unter diesen Wert. | -99999 bis 99999 |
| | **SP Low Limit** | 11 | Sollwertuntergrenze - verhindert das Unterschreiten des externen oder internen Sollwertes unter diesen Wert. | -99999 bis 99999 |
| | **Out High Limit** | 25 | Autotuning-Ausgangsobergrenze - höchster Wert des Ausganges, über dem der Motor den Prozeß nicht mehr beeinflußt. | 0 bis 100% |
| | **Out Low Limit** | 26 | Autotuning Ausgangsuntergrenze - niedrigster Wert des Ausganges, unter dem der Motor den Prozeß nicht mehr beeinflußt. | 0 bis 100% |
| | **SP Rate Down** | 34 | Sollwertabsenkrate - wenn eine Sollwertänderung erfolgt, ist dies die Änderungsgeschwindigkeit, mit der der Sollwert vom Vorherigen zum Neuen **fällt**. | 0 (aus) bis 9999 (Einheiten/min) |
| | **SP Rate Up** | 35 | Sollwertsteigerungsrate - wenn eine Sollwertänderung erfolgt, ist dies die Änderungsgeschwindigkeit, mit der Sollwert vom Vorherigen zum Neuen **steigt**. | 0 (aus) bis 9999 (Einheiten/min) |

### *TUNING REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 69 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

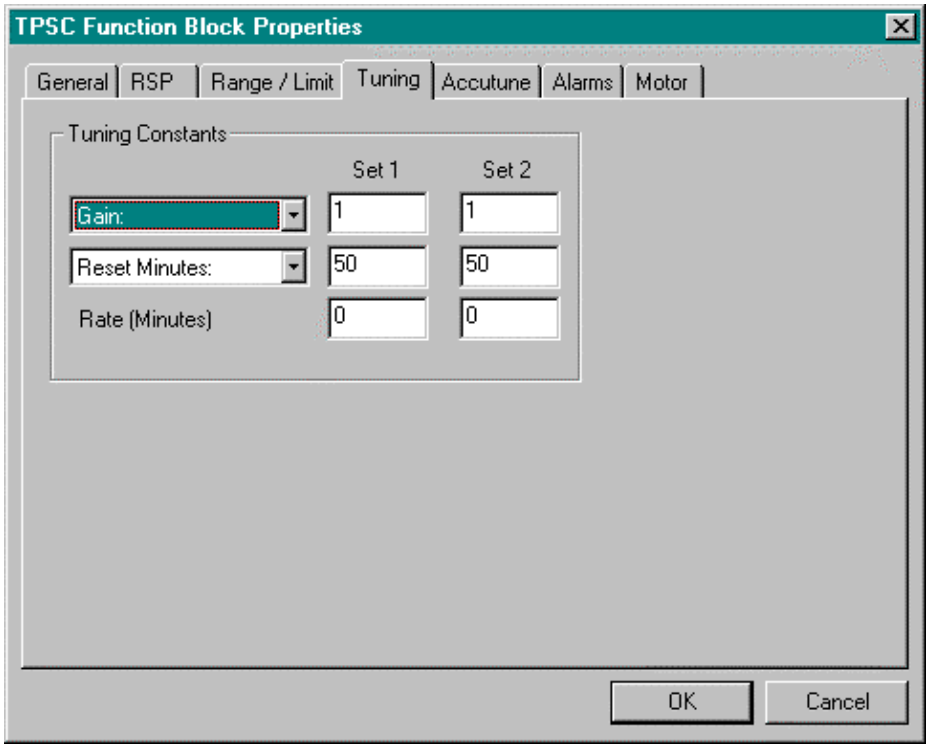


**Tabelle 69 Tuning Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Tuning Constants** | **Prop Band**<br><br>**oder**<br>**Gain** | 0<br>PB1 oder Gain1<br><br>29<br>PB2 oder Gain2 | **Proportional Band (PB)** - ist der prozentuale Anteil des Meßbereiches, für den ein nur proportional wirkender Regler seinen Ausgang um 100% ändert.<br><br>**Verstärkung** - ist das Verhältnis der Ausgangsänderung (%) zur Meßwertänderung in (%), die die Ausgangsänderung (nur prop. Anteil) verursacht.<br><br>$G = \frac{100\%}{PB\%}$<br><br>mit PB als proportional Band (in %) | 0.1 bis 1000<br><br>0.1 bis 1000%<br><br>**ACHTUNG: Eingabe der Werte für Parametersatz 1 und Satz 2 in den zugeordneten Feldern.** |
| | **Reset Minutes oder Repeats per Minute** | 2<br>Reset1<br>oder<br>31<br>Reset2 | **RESET** (Integral Zeit) - reguliert den Ausgang abhängig von der Größe der Abweichung (SP-PV) und der Dauer der Abweichung. Der daraus resultierende Betrag ist abhängig vom Wert der Verstärkung (Gain).<br><br>Der Reset-Parameter kann entweder als Wiederholung der Wirkung des Proportional-Anteils pro Minute (**Repeats/minute**) oder als Anzahl der Minuten bis zur Wiederholung des Proportional-Anteils (**Minutes/repeat**) eingegeben werden. | 0.02 bis 50.00 |
| | **Rate Minutes** | 1<br>Rate1<br>oder<br>30<br>Rate2 | **RATE** (Differentialanteil), in Minuten, beeinflußt den Reglerausgang immer bei Abweichungsänderungen und zwar um so mehr, je rascher die Änderung ist. | 0 oder 0.1 bis 10.00 Minuten<br>0 = AUS |

### *ACCUTUNE REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 70 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

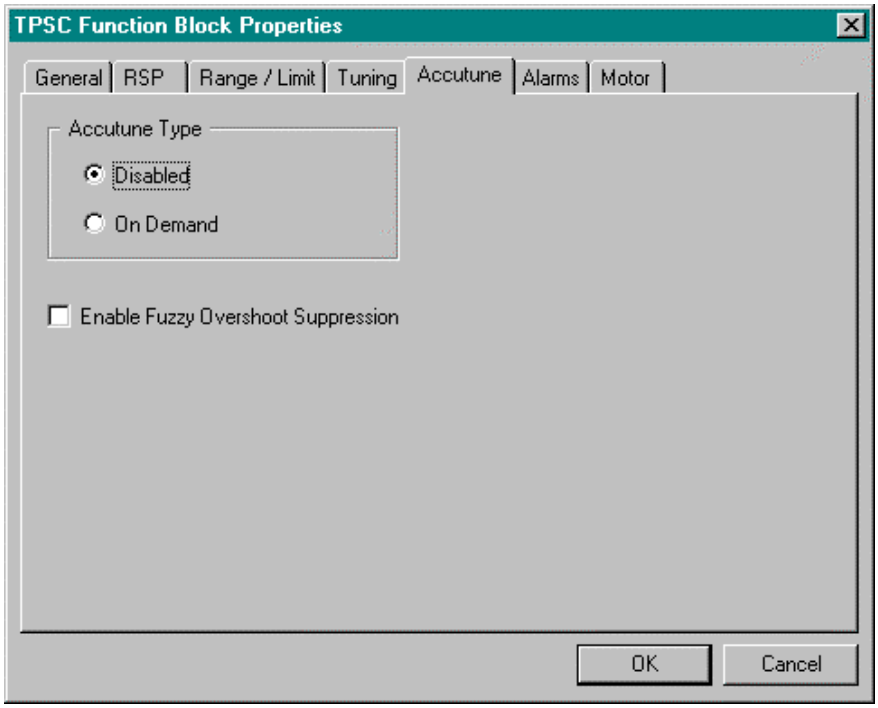



**Tabelle 70 Accutune Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Accutune Type** | **Disabled** | kein | Ausschalten der Selbstoptimierung | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| | **On Demand** | kein | Nach Auslösen beginnt der Regler den Sollwert zu steuern, während der Prozeß überwacht, die Reglerparameter berechnet und die TPSC Regelung mit den richtigen Parametern die Regelung beginnt. | Auswahl durch Anklicken des Kreises |
| ☑ Enable Fuzzy Overshoot Suppression<br>**Auswahl durch Anklicken des Feldes** | | 27 | Die Fuzzy- Übersteuerungsunterdrückung minimiert ein Überschwingen nach einer Sollwertänderung oder bei Prozeßstörungen.<br>Die Fuzzy Logik beobachtet die Geschwindigkeit und Richtung der Istwertänderung bei Annäherung an den Sollwert und ändert temporär den Regelausgang in dem Maße, wie es notwendig ist, um ein Überschwingen zu verhindern.<br>Die Fuzzy Logik ändert weder den TPCS-Algorithmus noch die TPSC-Regel-Parameter<br>Diese Funktion kann unabhängig an- oder abgewählt werden, um, wenn es die Anwendung erfordert, mit der Selbstoptimierungsfunktion “TUNE” On-Demand zusammenzuarbeiten. | |

### *ALARMS REGISTER*

Wird folgendermaßen graphisch im Control Builder dargestellt. Tabelle 71 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.

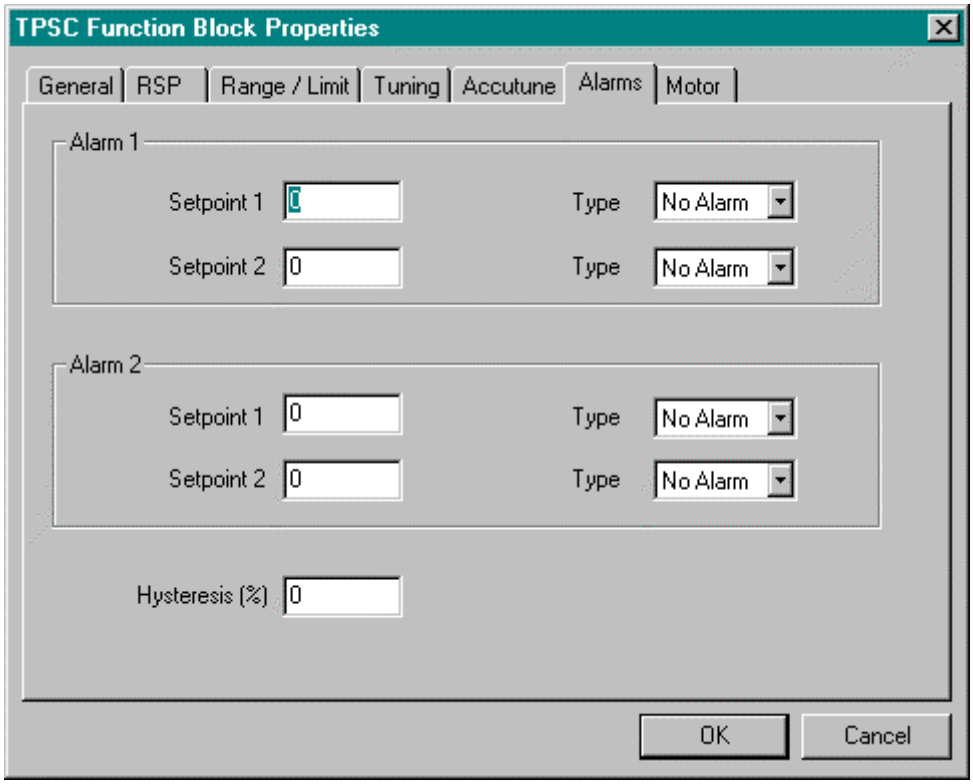
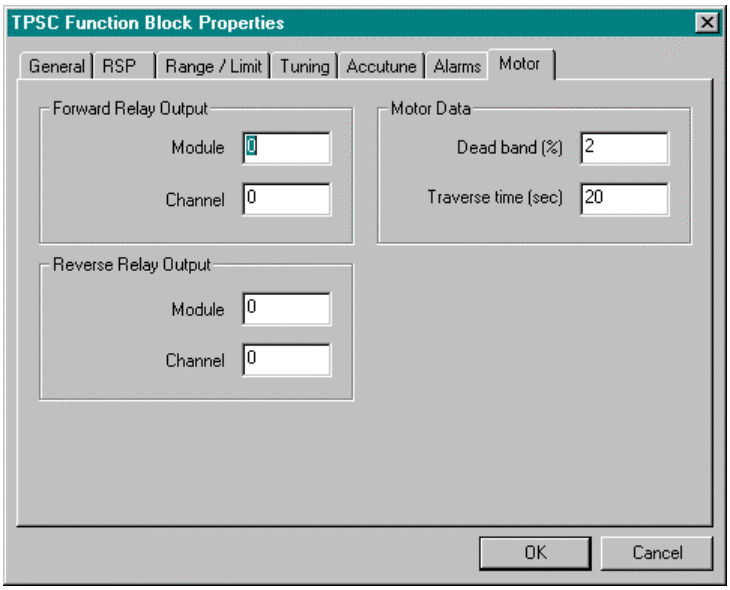


**Tabelle 71 Alarms Register Konfigurationsparameter**

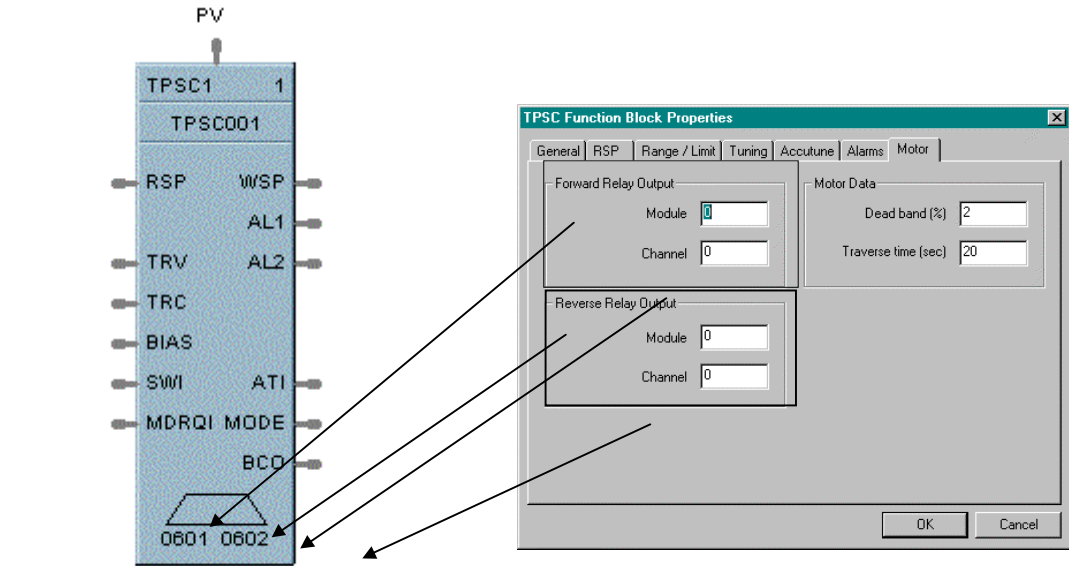
| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Alarm 1** | **Setpoint 1** | 14 | **Alarm 1 Grenzwert 1** - ist der Wert an dem der Alarm entsprechend des unten auszuwählenden Alarmtyps anspricht. | -99999 bis 99999 in techn. Einheiten<br>Innerhalb des Istwertbereiches, wenn der Alarmtype PV oder SP ist.<br>Innerhalb des Istwertbereiches, wenn der Type DEV ist.<br>-5 bis 105%, wenn der Alarmtyp OUT ist. |
| | **Type** | kein | Alarm 1 Grenzwert 1 Typ - Auswahl der Art des Alarmes 1 Grenzwert 1. | Auswahl:<br>NO ALARM kein Alarm<br>PV_HIGH Istwert hoch<br>PV_LOW Istwert tief<br>DEV_HIGH Abweichung nach oben<br>DEV_LOW Abweichung nach unten<br>SP_HIGH Sollwert hoch<br>SP_LOW Sollwert tief<br>OUT_HIGH Ausgang hoch<br>OUT_LOW Ausgang tief |
| | **Setpoint 2** | 15 | Alarm 1 Grenzwert 2 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 1 Grenzwert 2 Typ | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| **Alarm 2** | **Setpoint 1** | 16 | Alarm 2 Grenzwert 1 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 2 Grenzwert 1 Typ | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Setpoint 2** | 17 | Alarm 2 Grenzwert 2 | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| | **Type** | kein | Alarm 2 Grenzwert 2 Typ | wie **Alarm 1 Grenzwert 1** |
| **Alarm Hysteresis** | **%** | 22 | Alarm Hysterese in % | 0 bis 5 % |

### *MOTOR REGISTER*

Wird folgendermaßen im Control Builder dargestellt. Die 3-Punkt-Schrittregelung wird erst durch Zuordnung der physischen Adresse der Motorsteuerrelais unter diesem Register komplettiert. Tabelle 72 beschreibt die Parameter und Werte bzw. Auswahl.




**Beispiel**




Modul- und Kanal-Nr. Vorwärts 0601

Modul- und Kanal-Nr. Rückwärts 0602

**ACHTUNG**

TPSC-Ausgangsadressen werden nicht auf doppelte Zuordnung oder mangelnde Übereinstimmung mit der Controller-Hardware überprüft. Daher ist sorgfältig darauf zu achten, daß einen noch nicht verwendete Adresse und das korrekte I/O-Modul spezifiziert werden.

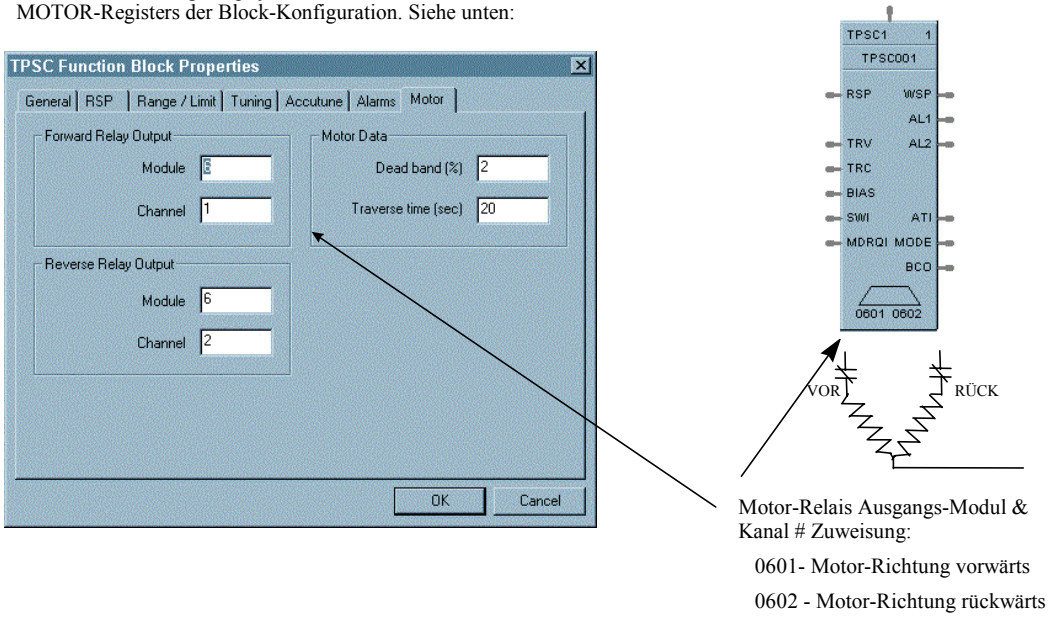
**Tabelle 72 Motor Register Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Parameter Beschreibung | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Forward Relay Output** | **Module** | 41 | Modul-Nummer für Motorrichtung vorwärts | 1 bis 16 |
| | **Channel** | | Kanal-Nummer für Motorrichtung vorwärts | 1 bis 4 |
| **Reverse Relay Output** | **Module** | 42 | Modul-Nummer für Motorrichtung rückwärts | 1 bis 16 |
| | **Channel** | | Kanal-Nummer für Motorrichtung rückwärts | 1 bis 4 |
| **Motor Data** | **Deadband (%)** | 43 | Totband ist ein einstellbarer Bereich, in dem kein Ausgang generiert wird. | 0.5 bis 5% |
| | **Traverse Time (Sek)** | kein | Motorlaufzeit - Zeit, die der Motor benötigt, um von 0 auf 100% zu fahren | 0 bis 1800 Sekunden |

## Beispiel

Abbildung 84 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm mit einem TPSC Funktionsblock

3-Punkt-Schritt-Regelung (ohne Rückführpotentiometer) wird vervollständigt durch die Zuordnung der physischen Adressen der Motorsteuerrelais mittels des MOTOR-Registers der Block-Konfiguration. Siehe unten:




Motor-Relais Ausgangs-Modul & Kanal # Zuweisung:

0601- Motor-Richtung vorwärts

0602 - Motor-Richtung rückwärts

**Abbildung 84 Beispiel zum TPSC Funktionsblock**

# 2.81 TRIG Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **TRIG** steht für **Trigger** bzw. **"One Shot"**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.

ODER

*Fast Logic*

## Funktion

Schaltet einen digitalen Ausgang (OUT) für einen Zyklus auf EIN, wenn der Eingang X einen AUS-EIN-Übergang liefert.

- Wenn X jetzt EIN ist und vorher AUS war, dann OUT = EIN (ein Zyklus)
- Sonst ist OUT = AUS

## Eingang

**X** = Signal für den Triggerbefehl

## Ausgang

**OUT** = Getriggerter Impuls

**ACHTUNG**

Die Dauer des Impulses beträgt nur einen Bearbeitungszyklus. Die Dauer eines Fast Logic Impulses beträgt 100 ms oder die Zykluszeit der Fast Logic.

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order" im Menü „Configure" gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 85 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des TRIG Funktionsblockes. Ein undefiniert langer EIN Impuls, nach dem AND-Block, wird vom **TRIG** Funktionsblock in einen Impuls umgewandelt, der nur einen Zyklus dauert (bei Logic; bei Fast-Logic nur 100ms). Ein OFDT Funktionsblock kann jetzt dazu verwendet werden, den Impuls auf eine definierte Länge zu bringen.

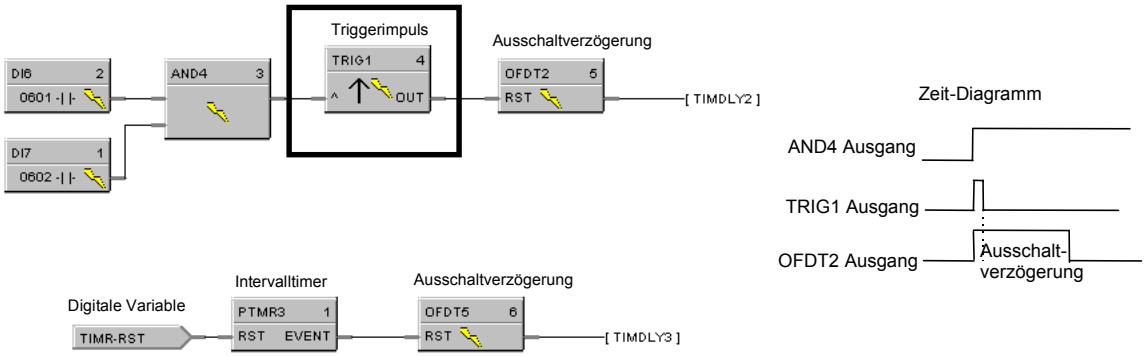
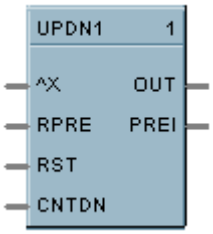



**Abbildung 85 Beispiel zum TRIG Funktionsblock**

# 2.82 UPDN Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **UPDN** steht für **UP/DOWN Counter**.**(Vorwärts/Rückwärtszähler).** Dieser Block gehört zur Kategorie *Counters/Timers* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Der Ausgang zählt die AUS-EIN-Übergänge am Eingang bis zu einem voreingestellten Wert (RPRE oder lokaler LPRE). Wenn dieser Wert erreicht ist, geht der Ausgang PREI für einen Zyklus auf EIN. Der Eingang RST setzt den Zähler zurück. Es kann eingestellt werden, ob aufwärts bis zum voreingestellten Wert oder abwärts von diesem Wert gezählt wird.

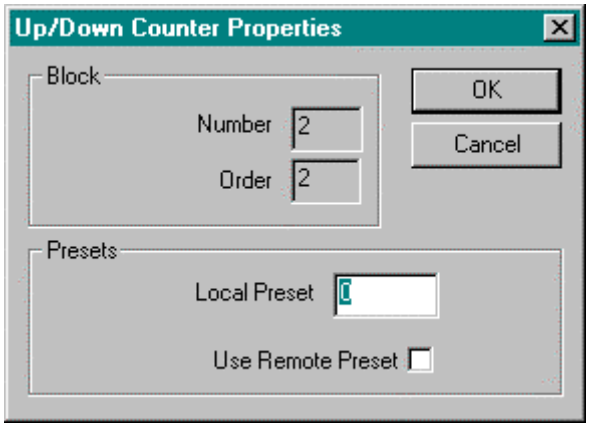
## Eingänge

**^X** = Digitales Signal, dessen steigende Flanken gezählt werden sollen
**RPRE** = Externer Maximalwert für die Zählung
**RST** = EIN setzt den Zähler zurück
**CNTDN** = Wenn EIN, wird rückwärts gezählt (Countdown)

## Ausgänge

**OUT** = Der Zählausgang
**PREI** = Zeigt an, wenn der voreingestellte Wert erreicht ist

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 73 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte bzw. Auswahlen.

**Tabelle 73 UPDN Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert oder Auswahl |
|---|---|---|---|---|
| **Presets** | **Local Preset** | 0 | Lokaler Maximalwert für die Zählung | 1 bis 99999 |
| Use Remote Preset ☐ | | 1 | Wenn EIN, wird der externe Wert als Maximum verwendet. (RPRE) | Zum Aktivieren klicken |

## Beispiel

Abbildung 86 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des UPDN Funktionsblockes. Hier wird ein TOT Funktionsblock als andauernder Zeitgeber benutzt. Bei einem festen Eingang von 1 (numerische Konstante) erhöht der TOT jeweils um 1 nach der eingestellten Rate (pro s, pro min, pro h, pro Tag). Wenn z.B. „per hour“ (pro h) einstellt ist, ergibt sich 1.0 nach 1 Stunde, 2.0 nach 2 Stunden usw. bis zum Preset-Wert.

Ein Zähler zeigt die zu zählenden Pumpenzyklen (AUS-EIN Veränderungen) an.

Das Signal P4-RESET wird zum Rücksetzen des Zeitgebers und des Zählers benutzt.

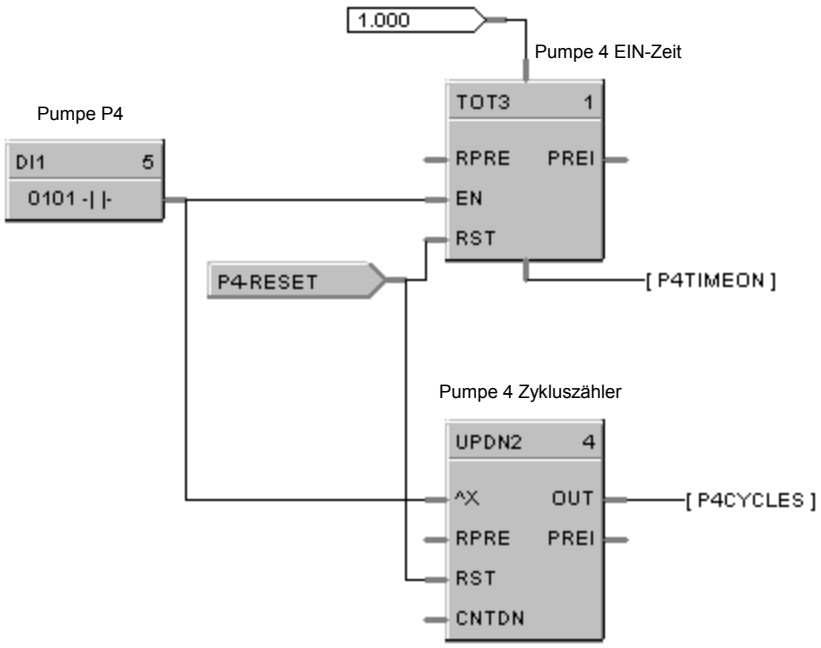
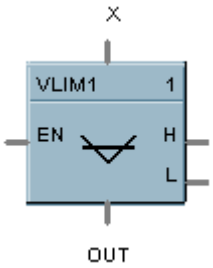



**Abbildung 86 Beispiel zum UPDN Funktionsblock**

# 2.83 VLIM Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **VLIM** steht für **Velocity (Rate) Limiter**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Auxiliary* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Begrenzt die Veränderungsgeschwindigkeit eines analogen Eingangs X, wenn der digitale Eingang EN EIN liefert. Es können verschiedene Obergrenzen für die Veränderungsgeschwindigkeit für Steigen bzw. Fallen des Wertes angegeben werden.

Zwei digitale Ausgänge zeigen an, wenn die Begrenzung der Geschwindigkeit zum Steigen (H) bzw. zum Fallen (L) aktiv sind.

- Wenn EN = AUS, oder wenn sich das System in dem ersten Zyklus nach einem NEWSTART* befindet, dann:

  **OUT = X,**
  **L = AUS,**
  **H = AUS.**

- Wenn EN = EIN und OUT < X, dann:

  **OUT bewegt sich auf X zu, mit der Grenzgeschwindigkeit für Ansteigen,**
  **L = AUS,**
  **H = EIN, bis OUT = X.**

- Wenn EN = EIN und OUT > X, dann:

  **OUT bewegt sich auf X zu, mit der Grenzgeschwindigkeit für Absinken,**
  **L = EIN, bis OUT = X,**
  **H = AUS.**

**** Newstart** ist der erste Zyklus nach dem Kaltstart des Systems.*

## Eingänge

**X** = Analoger Wert, dessen Anstieg begrenzt werden soll

**EN** = Wenn EIN, ist die Begrenzung aktiviert („Enable“)

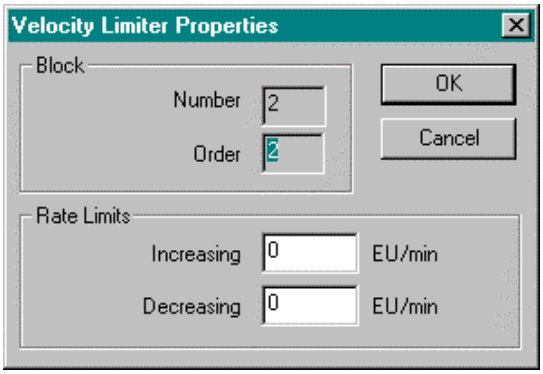
## Ausgänge

**OUT** = Eingangswert mit begrenztem Anstieg

**H** = EIN: Die Begrenzung des Anstiegs beim Ansteigen ist gerade aktiv

**L** = EIN: Die Begrenzung des Anstiegs beim Abfallen ist gerade aktiv

### Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 74 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 74 VLIM Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Set Limits** | **Increase Rate Limit** | 0 | Begrenzt den *Anstieg* des Signales, wenn es ansteigt. | 0 bis 99999 (Einheiten des Eingangs-signales/min) |
| | **Decrease Rate Limit** | 1 | Begrenzt den *Fall* des Signales, wenn es abfällt. | 0 bis 99999 (Einheiten des Eingangs-signales/min) |

### Beispiel

Abbildung 87 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des VLIM Funktionsblockes. Er begrenzt die Rate, mit der der Ausgang steigen oder fallen kann, auf die vom Anwender spezifizierten Grenzwerte, wenn der Freigabeeingang EIN ist.

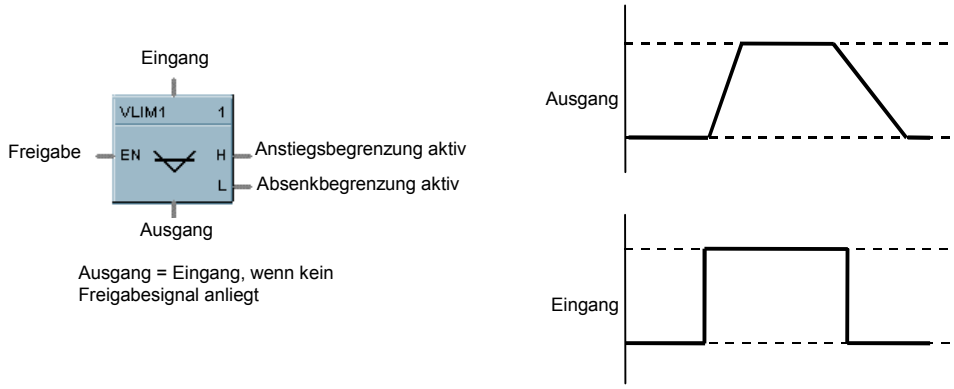
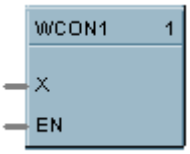



**Abbildung 87 Beispiel zum VLIM Funktionsblock**

# 2.84 WCON Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **WCON** steht für **Write Constant**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Auxiliary* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Schreibt den numerischen Wert des ausgewählten konfigurierbaren Parameters in einen gegebenen Funktionsblock. ***Der Index des gewünschten Parameters, aus dem zu beschreibenden Funktionsblock, muß als Parameter dieses Funktionsblockes gesetzt werden.***

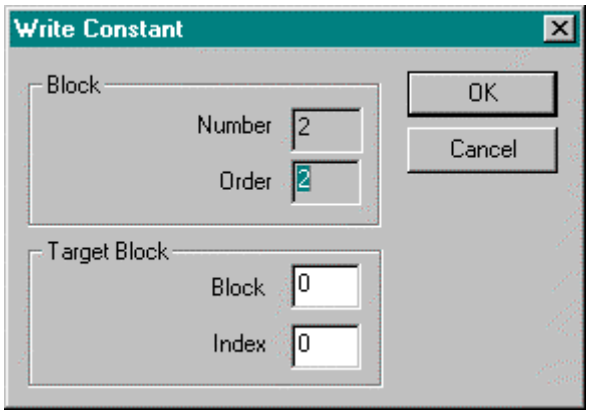
- Wenn EN den Wert EIN liefert, wird der entsprechende Parameter auf den Wert X geändert.

## Eingänge

**X** = Zu schreibender Wert (ungültig für Parameter eines anderen Typs als BOOL oder REAL)

**EN** = Initiiert das Beschreiben des Funktionsblockes

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 75 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 75 WCON Funktionblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Set Write Parameters** | **Block Number** | kein | Nummer des Funktionsblockes, dessen Daten beschrieben werden sollen | 1 bis 250 |
| | **Parameter Index #** | kein | Index des gewünschten konfigurierbaren Parameters, in dem oben angegebenen Funktionsblock | Der Index des entsprechenden Parameters kann der Dokumentation des entsprechenden Funktionsblockes entnommen werden. |

## Beispiel

Abbildung 88 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des WCON Funktionsblockes. Hier wird der Zeitverzögerungswert eines ONDT Funktionsblockes beschrieben.

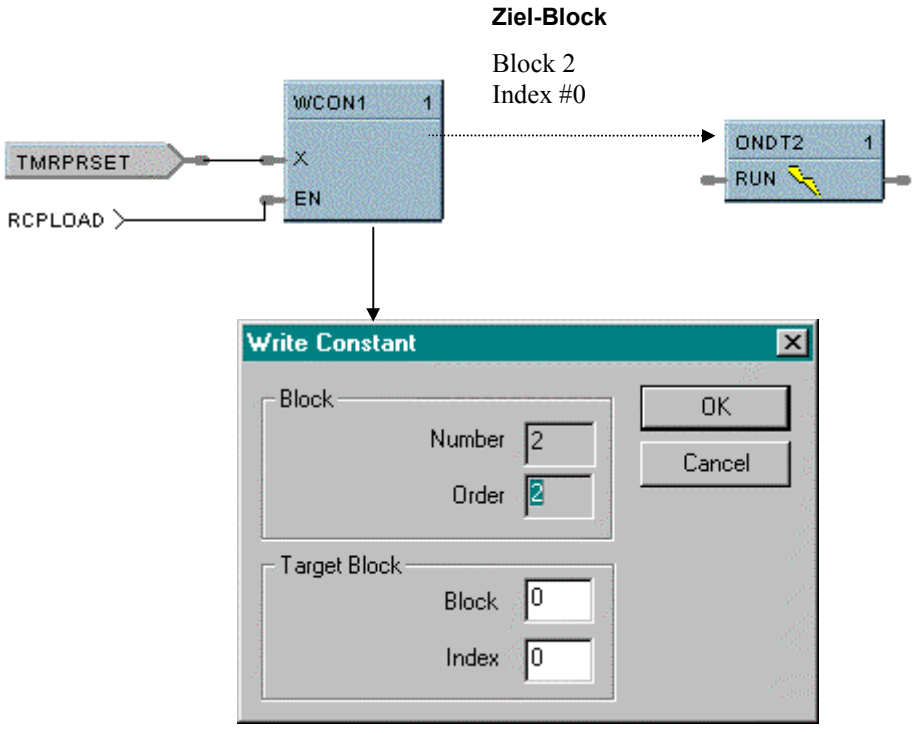
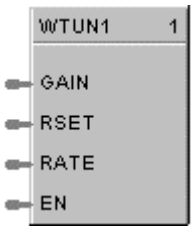



**Abbildung 88 Beispiel zum WCON Funktionsblock**

# 2.85 WTUN Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **WTUN** steht für **Write Tuning Constants.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Loops* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Setzt die Parameter Gain, Rate und Reset eines Zielblocks (PID, TPSC oder CARB), ohne daß ein Bedienereingriff erforderlich ist.

***Wählen Sie die Nummer des Zielblocks aus dem Funktionsblock-Diagramm aus und geben Sie diese Nummer im entsprechenden Feld der Dialogbox für diesen Funktionsblock ein.***

- Wenn EN aktiviert ist (EIN), werden die Regelparameter auf die an den Eingängen Gain, Rate und Reset anliegenden Werte gesetzt.

**ACHTUNG**

Funktionsblock-Nummern anderer Typen als PID, CARB oder TPSC sind unzulässig.

Wenn der Zielblock im Modus AUTO arbeitet, kann eine Änderunge der Regelparameter zu einer sprunghaften Änderung des Ausgangssignals führen.

Wenn einer der Eingangswerte nicht im zulässigen Bereich liegt, werden die Werte nicht an den Zielblock geschrieben.

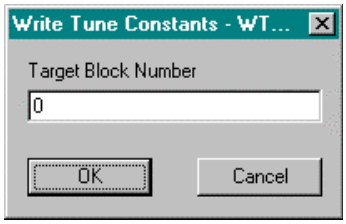
## Eingänge

**GAIN** = Wert für den Regelparameter GAIN (Verstärkung)
**RSET** = Wert für den Regelparameter (I-Anteil)
**RATE** = Wert für den Regelparameter RATE (D-Anteil)
**EN** = Freigabe-Befehl

**ACHTUNG**

Die drei Analogeingänge können aus einem Rezept gespeist oder, für adaptive Regelungen, berechnet sein.

## Zielblock-Nummer




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

Geben Sie die Zielblock-Nummer im Eingabefeld ein. **Der Eingabebereich beträgt 1 bis 248.**

### Beispiel

Abbildung 89 zeigt ein Funktionsblock-Diagramm mit einem WTUN Block zur Ausgabe der Regelparameter für einen PID-Funktionsblock.

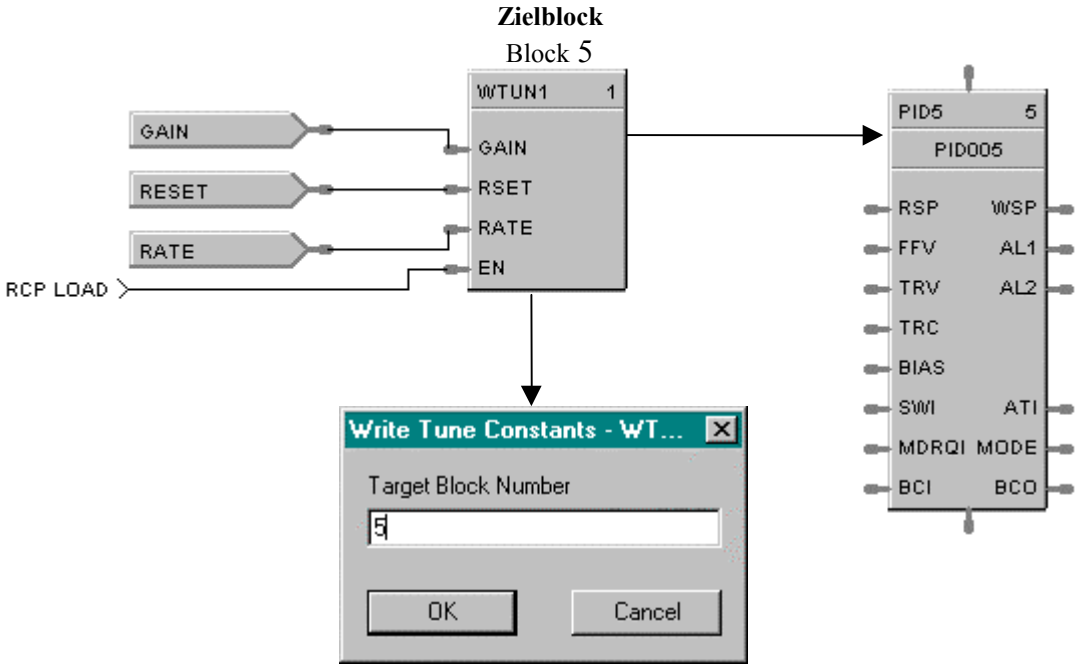
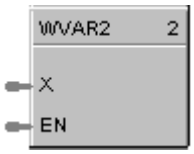



**Abbildung 89 Beispiel zum WTUN Funktionsblock**

# 2.86 WVAR Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **WVAR** steht für **Write Variable.** Dieser Block gehört zur Kategorie *Auxiliary* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Belegt die durch eine Nummer ausgewählte Variable mit einem neuen Wert.

***Wählen Sie die Nummer des Variablen aus dem Funktionsblock-Diagramm aus und geben Sie diese Nummer im entsprechenden Feld der Dialogbox für diesen Funktionsblock ein.***

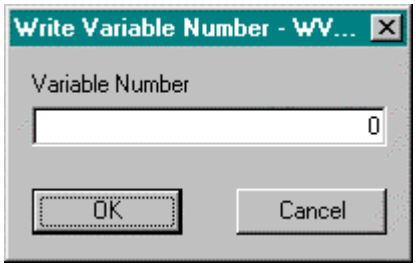
- Wenn das Freigabesignal EN aktiv ist (EIN), wird die gewählte Variable auf den Wert X gesetzt (z. B. X = ein konstanter Wert)

## Eingänge

**X =** Wert, auf den die gewählte Variable gesetzt werden soll

**EN** = Befehl freigeben

## Zielvariablen-Nummer

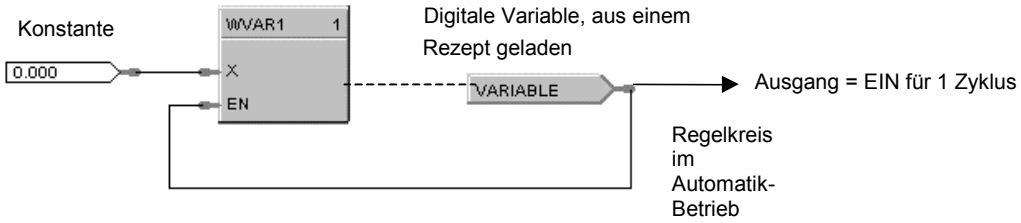



Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

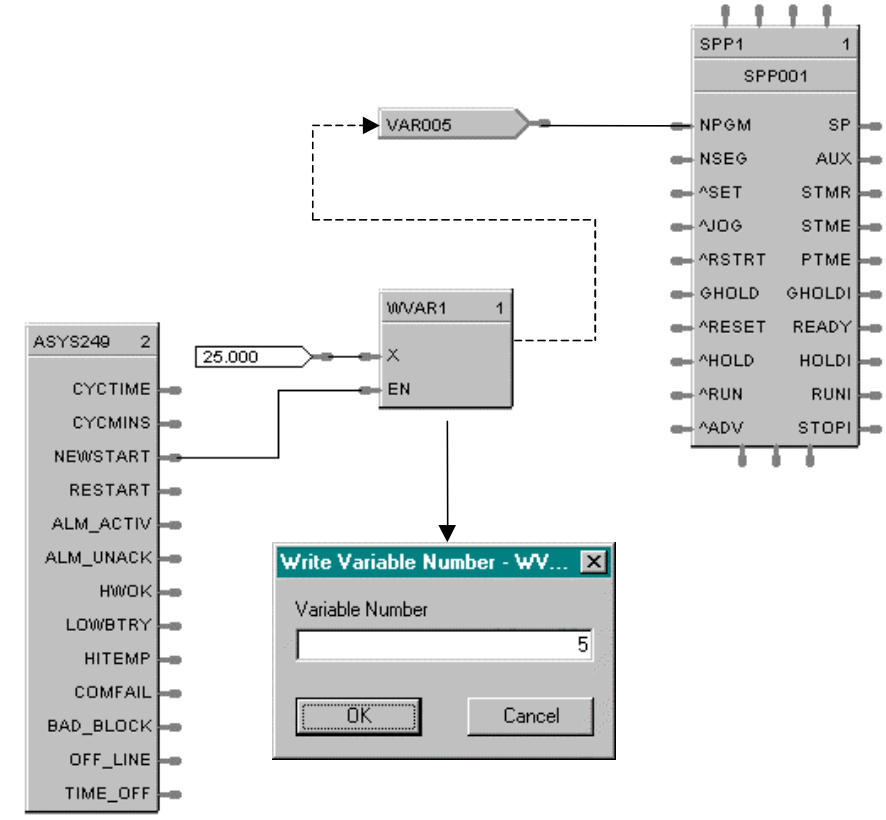
Geben Sie die Zielvariablen-Nummer im Eingabefeld ein. **Der Eingabebereich beträgt 1 bis 150.**

## Beispiele

Abbildung 90 zeigt zwei Funktionsblock-Diagramme als Beispiel zum Einsatz des WVAR Funktionsblocks.




WVAR-Block setzt eine digitale Variable auf 0 (AUS), nachdem diese von einem Rezept auf 1 (EIN) gesetzt wurde. Die Variable ist für einen Zyklus auf EIN gesetzt.



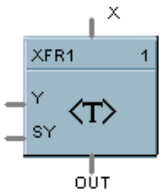

Bei einem Kaltstart wird das Sollwert-Programm Nr. 25 in den SPP-Block geladen.

**Abbildung 90 Beispiele zum WVAR Funktionsblock**

# 2.87 XFR Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **XFR** steht für **Bumpless Analog Transfer Switch**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Signal Selectors* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




## Funktion

Dieser Funktionsblock stellt einen „stoßfreien“ Umschalter zwischen zwei Signalen X und Y dar. Mittels eines digitalen Eingangs SY kann eines der beiden Signale gewählt werden. Bei der Umschaltung wird das Ausgangssignal mit einem konfigurierbaren Anstieg bis zum neuen Pegel erhöht bzw. verringert.

Der Anstieg des Ausgangs OUT wird durch zwei Parameter XRATE und YRATE gesetzt:

- Wenn SY auf EIN geschaltet ist, erhöht oder **verringert sich OUT in Richtung Y mit dem Anstieg YRATE**.
- Ist SY AUS geschaltet, erhöht oder **verringert sich OUT in Richtung X mit dem Anstieg XRATE.**
- Hat OUT den Wert des gewählten Einganges einmal erreicht, folgt OUT nun X bzw. Y sofort, bis sich SY wieder ändert.

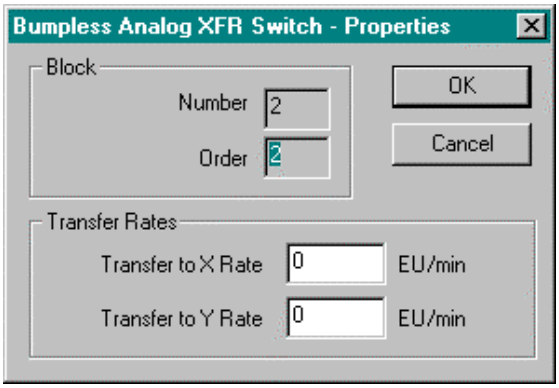
## Eingänge

**X** = Erstes analoges Eingangssignal
**Y** = Zweites analoges Eingangssignal
**SY** = EIN wählt Y, AUS wählt X („Select Y“)

## Ausgang

**OUT** = Der ausgewählte Wert

## Blockeigenschaften




Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

### Konfigurierbare Parameter

Die Parameter (Werte oder Auswahl) müssen entsprechend der Zielstellung eingestellt werden. Tabelle 76 beschreibt die Parameter und die möglichen Werte.

**Tabelle 76 XFR Funktionsblock: Konfigurationsparameter**

| Gruppe der Eigenschaften | Parameter | Index # | Beschreibung des Parameters | Wert |
|---|---|---|---|---|
| **Set Transfer Rates** | **Transfer to X Rate** | 0 | Anstieg, mit dem sich OUT von Y nach X verändert, ausgedrückt in technischen Einheiten pro Minute. | 0 bis 99999 (Einheiten des Eingangs pro Minute)<br>Muß auf einen Wert > = 0 eingestellt werden |
| | **Transfer to Y Rate** | 1 | Anstieg, mit dem sich OUT von X nach Y verändert, ausgedrückt in technischen Einheiten pro Minute | 0 bis 99999 (Einheiten des Eingangs pro Minute)<br>Muß auf einen Wert > = 0 eingestellt werden |

### Beispiel

Abbildung 91 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des XFR Funktionsblockes. Das typische Verhalten des „stoßfreien“ Umschalters wird in dem Diagramm dargestellt.

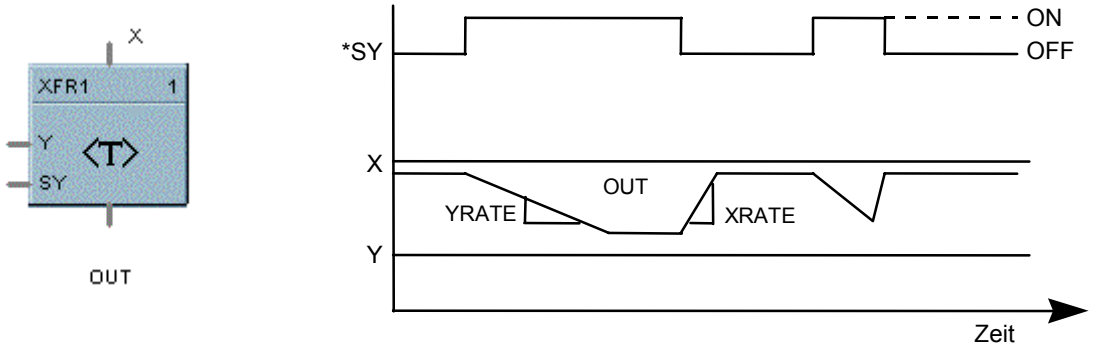
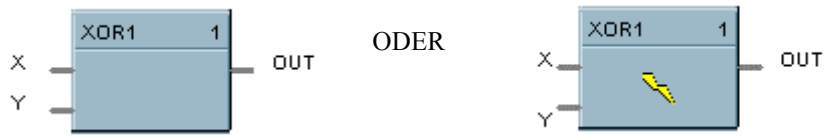



**Abbildung 91 Beispiel zum XFR Funktionsblock**

# 2.88 XOR Funktionsblock

## Beschreibung

Die Bezeichnung **XOR** steht für **Exclusive OR**. Dieser Block gehört zur Kategorie *Logic* bzw. *Fast Logic* und wird im Control Builder folgendermaßen graphisch dargestellt.




*Fast Logic*

## Funktion

Der Ausgang OUT ist nur dann EIN, wenn genau eines der beiden Eingangssignal (X, Y) EIN ist, andernfalls ist der Ausgang AUS.

- Wenn X = AUS und Y = EIN, dann: **OUT = EIN.**
- Wenn X = EIN und Y = AUS, dann: **OUT = EIN.**
- Wenn (X = EIN und Y = EIN) oder (X = AUS und Y = AUS), dann ist **OUT = AUS.**

## Eingänge

**X** = Erstes digitales Eingangssignal
**Y** = Zweites digitales Eingangssignal

## Ausgang

**OUT** = resultierendes digitales Signal

## Blockeigenschaften

Mit einem Doppelklick erreicht man das Einstellungsfenster für den Funktionsblock.

**Ausführungsreihenfolge (nur lesbar)**
Man kann die zugewiesene Nummer der Ausführreihenfolge mit dem Menüpunkt „Execution Order“ im Menü „Configure“ gemäß der angestrebten Regelstrategie ändern.

## Beispiel

Abbildung 92 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des XOR Funktionsblockes. Dabei wird der Durchfluß gesperrt, wenn beide Eingänge Druck1 und Druck 2 EIN oder AUS sind. Der Durchfluß wird freigegeben, wenn nur einer der beiden Eingänge EIN ist.

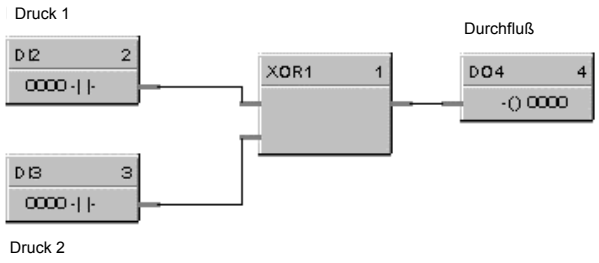



**Abbildung 92 Beispiel zum XOR Funktionsblock**

# Index


***2***

2AND *28*
2OR *155*

***3***

3-Komponentenregelung *165*
3-Punkt-Schritt-Regler *244*

***4***

4ADD *11*
4AND *30*
4MUL *137*
4OR *157*
4SUB *229*

***8***

8AND *32*
8DI *71*
8DO *77*
8OR *159*

***A***

ABS *8*
Absoluter Betrag *8*
Abweichungsvergleich *63*
Accutune Type *53*, *253*
Acht digitale Ausgänge *77*
Acht digitale Eingänge *71*
ADD *10*
Addition (2 Eingänge) *10*
Addition (4 Eingänge) *11*
AI *13*
Alarm 1 Grenzwert 1
  Typ *55*, *153*, *179*, *255*
  Wert *55*, *153*, *179*, *255*
Alarm 1 Grenzwert 2
  Typ *55*, *153*, *179*, *255*
  Wert *55*, *153*, *179*, *255*
Alarm 1 Sollwert 1 Typ *26*
Alarm 1 Sollwert 1 Wert *26*
Alarm 1 Sollwert 2 Typ *26*
Alarm 1 Sollwert 2 Wert *26*
Alarm 2 Grenzwert 1
  Typ *55*, *153*, *179*, *255*
  Wert *55*, *153*, *179*, *255*
Alarm 2 Grenzwert 2
  Typ *55*, *153*, *179*, *255*
  Wert *55*, *153*, *179*, *255*
Alarm 2 Sollwert 1 Typ *26*
Alarm 2 Sollwert 1 Wert *26*
Alarm 2 Sollwert 2 Typ *26*
Alarm 2 Sollwert 2 Wert *26*
Alarm Active *88*
Alarm aktiv *36*
Alarm Hysterese in % *26*, *55*
Alarm Hysteresis *255*
Alarm Setpoint *21*
Alarm unacknowledge *88*
Alarm unbestätigt *36*, *88*
Alarmhysterese in % *179*, *255*
Alarmtyp *21*
Alarmtypen *19*
Algorithm *45*, *169*
ALM *19*
ALM ACTIV *36*
ALMUNACK *36*
AMB *23*
Analoger Alarm *19*
Analoger Ausgang *34*
Analoger Eingang *13*
Analoger Systemstatus *36*
Analoger Umschalter *231*
AND (2 Eingänge) *28*
AND (4 Eingänge) *30*
AND (8 Eingänge) *32*
Änderungsrate *195*
  oberer Sollwert *196*
  Richtung für hohe Rate *196*
  Richtung für niedrige Rate *196*
  unterer Sollwert *196*
AO *34*
Arbeits-Sollwert in techn. Einheiten *43*
Aufgeprägter Ausgang *165*
Aufgeprägter Ausgang (Output Track Value) in Prozent *244*
Aufgeprägter Ausgang in Prozent *42*
Ausgang
  Zykluszeit *243*
Ausgang bei Netzeinschaltung *46*
Ausgangsaufprägung aktivieren *166*
Ausgangs-Aufprägungs Aktivierung (an,aus) (Output Track Command) [EIN,AUS] *244*
Ausgangsobergrenze *25*, *49*
Ausgangssignal beim Einschalten *24*
Ausgangsstatus lesen *111*
Ausgangsuntergrenze *25*, *49*
Ausschaltverzögerung *143*
Auto-Man Offset *23*
Automatik Ausgangsmodus *124*
Autotune *100*
Autotune Indicator *43*
Autotuning Ausgangsobergrenze *250*
Autotuning Ausgangsuntergrenze *250*
Averaging Period *60*

***B***

Back Calculation *43*

BAD BLOCK *36*, *88*
Batterie leer *36*
BCD *37*
BCD-Übersetzer *37*
Begrenzer
  Veränderungsgeschwindigkeit *262*
Berechneter Taupunkt *66*
Berechnetes C-Potential *66*
Bias *15*, *204*
Bit Packed-Format *111*
Blendenkonstante *134*
BOOL *39*
Breakpoints *83*
Burnout Check *15*

***C***

CARB *42*
Carbon Probe Manufacturer *67*
Carbon Probe Vendor *57*
CAVG *59*
CMPR *62*
CO Properties *57*, *67*
Control Algorithm *45*
CYCMINS *36*
CYCTIME *36*

***D***

DCMP *63*
Deadband *257*
Decimal Places *25*, *49*, *151*, *173*, *250*
Decrease Rate Limit *263*
DEV Bar Range (EU) *49*
DEWP *66*
DI *69*
Differential (D) *165*
Differentialanteil *252*
Differenzdruck-Eingangswert *132*
Differenzdruck-Offset *134*
Differenzdruck-Skalierfaktor *134*
Digitaler Ausgang *75*
Digitaler Eingang *69*
Digitaler Umschalter *80*
DIV *74*
Division *74*
DO *75*
Dropoff *225*
Druck-Offset *134*
Druck-Skalierfaktor *134*
DS LIMIT *36*
DSW *80*
DUPA *169*
DUPB *169*
Duplex Regelung *181*
Durchfluß-Summierung *241*

***E***

Edit Output Pins *115*
Eingangs-Rate *240*
Eingangsregister Lesen *111*
Eingangsstatus lesen *111*
Eingangstypen und -bereiche *16*
Eingangswert
  Obergrenze *243*
  Untergrenze *243*
Einschaltverzögerung *141*
Equation Field *107*
Equation Field (Gleichungsfeld) *41*
Error list *107*
Error list (Fehlerliste) *41*
Exklusives ODER *272*
External Mode Request *43*
Externe Betriebsart-Anforderung *23*
Externe Modusanforderung *43*, *145*
Externe Voreinstellung *240*
Externe Voreinstellung (Timer) *200*
Externe Voreinstellung verwenden *201*
Externer Maximalwert *261*
Externer Offsetwert *42*
Externer Sollwert *21*, *42*
Externer Sollwertmodus *124*

***F***

Failsafe *15*
Failsafe Out *24*, *148*, *170*
Failsafe-Reaktionen *15*
Fastforward *210*
Feedforward *42*
Feedforward *165*
Feedforward Gain *175*
Feed-Forward Gain *51*
Fehlerhafter Block *36*, *88*
Ferngesteuerter Sollwert *165*
FGEN *81*
Filter Time (sec) *15*
Filter zeitkonstante *196*
Folgen und Halten *235*
Forward Relay Output *257*
Freie Logik *39*
Freie Mathematik *105*
FSS *85*
FSYS Funktionsblock *88*
FSYS Systemüberwachung *88*
Funktionsblöcke nach Kategorie *2*
Funktionsblock-Gruppen *2*
Funktionsgenerator *81*
Furnace Factor *57*, *67*
Furnace Properties 57, *67*
Fuzzy-Übersteuerungsunterdrückung *253*
Fuzzy-Übersteuerungsunterdrückung *53*

***G***

Gain *50*, *175*
Garantierte Haltezeit *227*
Gasdurchfluß *132*
GENERAL Registerkarte *44*
GHOLD *209*, *210*

***H***

Halteregister Lesen *111*
HI TEMP *36*, *88*
High Range Value *14*
Hilfssollwerte *222*
HLLM *89*
HMON *91*
Hoch-Auswahl *93*
Hoch-Monitor *91*
Hoch-Tief-Begrenzer *89*
HSEL *93*
HWOK *36*, *88*
Hysterese *92*, *99*, *148*
Hysterese des Alarms *153*
Hysteresis *21*, *148*, *196*

***I***

Impuls *258*
Increase Rate Limit *263*
Indikator garantierte Haltezeit *209*
Initial Mode *24*, *46*, *148*, *170*, *247*
Input Type and Range *14*
Integral (I) *165*
Integrator *239*
Intervall-Timer *186*
Istwert
  obere Grenze *173*, *250*
  untere Grenze *173*, *250*

***K***

K - Konstanter Faktor zur Skalierung *204*
Kaltstart *59*
Kanalnummer
  Motor rückwärts *257*
  Motor vorwärts *257*
Kippschalter *237*
Kohlenstoff-Potential *42*
Kohlenstoffsonde *42*
Kommunikationsfehler *88*

***L***

Lag Time (min) *96*
Latch *103*
LATCH *21*
Latch-Befehl *103*
Laufender Mittelwert *59*
LDLG *95*
Lead Time (min) *96*
Lead/Lag *95*
Limiting *250*
LMON *98*
Local Bias Value (EU) *47*, *171*, *248*
Local Setpoint *21*
Logic Functions (Logische Funktionen) *41*
Logic Operations (Logische Operatoren) *41*
Lokale Voreinstellung *201*, *240*
  Wert *240*
Lokaler Maximalwert *261*
Lokaler Sollwertmodus *124*
Low Battery *88*
Low Range Value *14*
Low Temperature Limit *57*, *67*
LOWBTRY *36*
LPSW *100*
LSEL *102*
LTCH *103*

***M***

Manual Reset *51*, *175*
Manuell Ausgangsmodus *124*
Masseflußberechnung *132*
Maßeinheit für Anzeige *250*
Master-Fehler *36*
MATH *105*
Math Functions *107*
Math Operations *107*
MBR *109*
MBS *113*
MBW *120*
MDFL *126*
MDSW *124*
Min-Max-Durchschnitt-Summe *128*
MMA *128*
Modbus
  Digitalen Ausgangsstatus lesen *116*
  Digitalen Eingangsstatus lesen *116*
  Eingangsregister lesen *116*
  Einzelne Register voreinstellen *118*, *122*
  Halteregister lesen *116*
  Mehrere Register voreinstellen *118*, *122*
Modbus Lesen *109*
Modbus Schreiben *120*
Modbus Slave *113*
Modbus Slave konfigurieren *114*
Mode Request-Ausgang *124*
Modulnummer
  Motor rückwärts *257*
  Motor vorwärts *257*
Modus ermitteln (MDFL) *126*
Modusanforderung, extern *166*
Modus-Umschalter *124*
Modusumschaltung *124*
Motor Data *257*
Motorlaufzeit *257*
MSF *132*
MSTR FAIL *36*, *88*
MUL *135*
Multiplikation (2 Eingänge) *135*
Multiplikation (4 Eingänge) *137*

***N***

NEG *139*
Negierung *139*
Netzeinschalten
  Ausgang *170*, *247*
  Modus *170*, *247*
Neustart *24*, *170*, *247*

Neustart eines Reglers *148*
Neustartablauf *211*
Newstart *88*
NEWSTART *36*, *170*, *247*
NICHT *140*
NOT *140*
Nullpunktverschiebung *204*
Nullpunktverschiebung, ferngesteuert *166*

***O***

O2 Probe Manufacturer *57*, *67*
obere Grenze des Istwertes *151*
Obergrenze *90*
Obergrenze des Istwertes *25*, *49*
OFDT *143*
Offline *88*
ON DELAY *21*
ON/OFF *145*
ON/OFF-Regelung *145*
ONDT *141*
One Shot *258*
OR (2 Eingänge) *155*
OR (4 Eingänge *157*
OR (8 Eingänge *159*
Output Track Command [ON,OFF] *42*
Output Track Value *42*

***P***

Parameter Index *190*
Parameter Index # *265*
Parameterdaten lesen *189*
Parameterschreiben *264*
PB *162*
Percent Hydrogen *57*, *67*
Period *187*
PID *165*
PID A *45*, *169*
PID Algorithmus *42*
PID B *45*, *169*
PID-Regler *165*
Power up Mode *24*, *148*
Power Up Mode *46*, *170*, *247*
Power Up Out *24*, *46*, *170*, *247*
Preset Trigger *240*
Prop Band *175*
Proportional (P) *165*
Proportional Band (PB) *50*, *175*, *252*
Prozent Kohlenmonoxid *66*
Prozeß Variable, analoger Eingangswert 165
PT *186*
Pushbutton *162*

***Q***

Quadratwurzel *132*, *224*

***R***

Range Hi *35*
Range Low *35*
RATE (Differentialanteil) *51*
Rate Minutes *51*, *175*, *252*
Ratio *47*, *171*, *248*
Ratio/Bias *47*, *171*, *248*
RCON *189*
RCP *191*
Regel-Algorithmus *169*
Regelart und Sollwert bei einem Neustart *24*
Regelart und Sollwert beim Einschalten *24*
Regelparameter schreiben *266*
Register-Datentypen *111*, *115*
Reglermodus bei Netzeinschalten *148*
Reglerparametersatz 1 *100*
Reglerparametersatz 2 *100*
Regler-Schalter *100*
Relative Feuchte *193*
Remote Setpoint Source and Units *47*, *149*, *171*, *248*
Repeats per Minute *175*, *252*
Repeats/minute *51*
RESET *209*
RESET (Integralzeit) *175*, *252*
Reset Minutes *51*, *175*, *252*
RESET(Integral-Zeit) *51*
Reset/Cycle *187*
Restart *88*
RESTART *36*, *210*
Reverse Relay Output *257*
Rezept laden *191*
RH *193*
ROC *195*
Rotationsschalter *198*
RSW *198*
RTMR *200*
Rückrechnungsausgang *146*
Rückrechnungs-Eingang *43*, *166*
RücksetzbareTimer *200*
Rußverhinderungsmechanismus *57*

***S***

Sauerstoff-Sensoreingang *66*
Scale Factor *204*
SCB *203*
Schalteingänge *42*, *166*
Schwellwert, unterer *134*
Selbstoptimierung *100*, *177*
Sensoreingang *42*
Sicherheitsausgang *46*, *148*, *170*, *247*
Sicherheits-Sollwert *212*
Sicherheitsstellung des Ausgangs *24*
Skalieren und Verschieben *203*
Sollwert Obergrenze *66*
Sollwertabsenkrate *250*
Sollwertabsenkrate *49*, *151*
Sollwerte Sicherheitsstellung *220*
Sollwertnachführung *45*, *148*, *169*, *246*
Sollwertobergrenze *49*, *151*, *250*
Sollwertprogramm-Ereignisse *205*
Sollwert-Programmgeber *208*

Sollwertsteigerungsrate *250*
Sollwertsteigerungsrate *49*, *151*
Sollwertuntergrenze *250*
Sollwertuntergrenze *49*, *151*
Sollwert-Zeitplaner *218*
  Statusflags *226*
  Statusschalter *227*
Sondentemperatur-Einheit *67*
SPEV *205*
SPP *208*
SPS *218*
SPSA *222*
SQRT *224*
Start/Restart *24*, *46*, *148*, *247*
Status der schnellen Logik (FSYS) *88*
Statusflags – Sollwert-Zeitplaner *226*
Statusschalter *227*
STFL *226*
Störgrößenaufschaltung (Feedforward) *42*
Störsicherheits-Reaktionen *15*
Stoßfreier Übergang *100*, *270*
STSW *227*
Stützstelle *81*
SUB *228*
Subtraktion (2 Eingänge) *228*
Subtraktion (4 Eingänge) *229*
SW *231*
SWO *100*
SYNC *233*
Synchronisation *233*

***T***

TAHD *235*
Tastenfunktionsfeld *162*
Taster-Funktionsgruppen *163*
Tasterfunktionsgruppenkonfiguration *163*
Taupunkt (berechnet) *43*
Taupunktberechnung *66*
Techn. Einheit *212*
Temperatur-Offset *134*
Temperatur-Skalierfaktor *134*
TGFF *237*
Thermoelement-Sonde *42*
Tief-Auswahl *102*
Tief-Monitor *98*
Time Constants *96*
Time delay *142*, *144*
Time/Cycle *187*
Toggle Flip-Flop *237*
Token *105*
TOT *239*
Totalizer *239*
Totband *257*
TPO *242*
TPSC (3POS) *244*
Track and Hold *235*
Transfer Rates *271*
Traverse Time *257*
TRIG *258*
Trigger *258*
TSTMODE *36*
Tuning Constants *50*, *175*, *252*

***U***

Units *49*, *173*
Unlatch-Befehl *103*
Untere Grenze des Istwertes *151*
Untergrenze *90*
Untergrenze des Istwertes *25*, *49*
UPDN *260*

***V***

Variable Schreiben *268*
Vergleich *62*
Verstärkung *252*
Vierfach-Umschalter *85*
VLIM *262*
Voreinstellung (Timer) *200*

***W***

Warmstart *59*
WCON *264*
Wirkungsrichtung *169*, *246*
Wirkungsrichtung *45*, *148*
WTUN *266*
WVAR *268*

***X***

XFR *270*
XOR *272*

***Z***

Zähleingang *260*
Zähler
  vorwärts/rückwärts *260*
Zeitproportionaler Ausgang *242*
Zeitverzögerung *142*, *144*
Zielblock-Nummer *266*
Zielvariablen-Nummer *268*
Zykluszeit *36*